THE LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF
NORTH CAROLINA

ENDOWED BY THE
DIALECTIC AND PHILANTHROPIC
SOCIETIES

THE LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF
NORTH CAROLINA
AT CHAPEL HILL

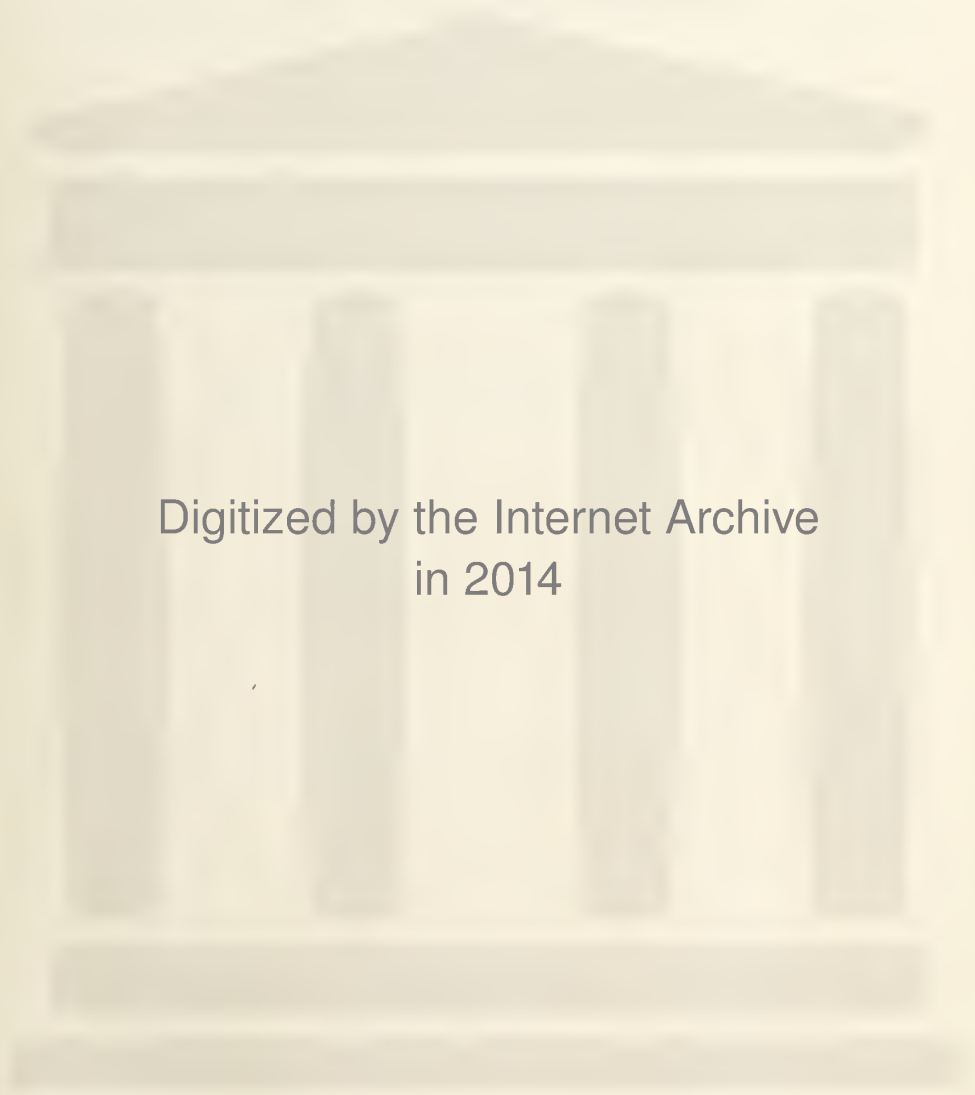
ENDOWED BY THE
DIALECTIC AND PHILANTHROPIC
SOCIETIES

BUILDING USE ONLY

G 1
.P44
Nr. 164

BARCODE ON
BACK COVER

This book must not
be taken from the
Library building.



Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/diepatagonischen164krug

G1
.P41
Nr. 164

Die
Patagonischen Anden
zwischen dem 42. und 44. Grade südlicher Breite

Reisen, Studien und Aufnahmen
ausgeführt im Auftrag der chilenischen Regierung
von

Dr. Paul Krüger
Gymnasialprofessor

Mit einer Karte und vier Tafeln

(ERGÄNZUNGSHEFT NR. 164 ZU »PETERMANNS MITTEILUNGEN«)

GOTHA: JUSTUS PERTHES
1909

Inhaltsverzeichnis.

THE
LIBRARY
UNIV
N C

I. Die Corcovadoexpedition.

1. Allgemeines über Wald-, Fluß- und Gebirgsreisen in Westpatagonien. Geschichtliches. Reiseplan und Reisevorbereitungen . . . . . Seite 1
2. Die Küste und die Flüsse des Corcovadogolfes 13
3. Die Fahrt auf dem Rio Corcovado 30
4. Der Landmarsch bis zum Ursprung des Rio Corcovado 47
5. Die Nebentäler und der Rückweg 56

II. Die Yelchoexpedition.

1. Der Reiseplan 65
2. Die Fahrt auf dem untern Rio Yelcho 69
3. Der Lago Yelcho und die Fortsetzung der Flußfahrt bis zum Verlassen der Boote 81
4. Der Landmarsch durch die Talengen und Waldebenen des Mittellaufs 91
5. Die Übereinstimmung des Rio Yelcho mit dem Futaleufu und das Erreichen der Kolonie des 16. Oktober im Gebiet der östlichen subandinen Senken 111
6. Die Fortsetzung der Reise bis zu den Seen des Rio Futaleufu 124
7. Durch die Täler des obern Futaleufugebiets bis zur Hauptwasserscheide 136
8. Die Rückkehr nach der Küste des Corcovadogolfs 149

III. Beiträge zur Vervollständigung der Kenntnis des Andengebiets zwischen dem 42. und 44.° S.

1. Das Gebiet des Rio Vodudahue 158
2. Das Gebiet des Rio Palena 161
3. Der Verlauf der Hauptwasserscheide zwischen dem 41. und dem 44.° S. 169
4. Die transandinen Verkehrswege in Westpatagonien, ihre Vorteile und Nachteile 174
5. Der argentinisch-chilenische Grenzstreit 179
   a) Die Grenzverträge 179
   b) Die Grenzabsteckung im Gelände und die Hauptverkettung der patagonischen Kordilleren . . 186
   c) Die Hauptwasserscheide als Grenzlinie 191
   d) Die chilenische Grenzlinie, die argentinische Grenzlinie und die Einsetzung des engl. Schiedsgerichts 199
   e) Der Schiedsspruch und die politische Grenze 205

IV. Die Ergebnisse der topographischen Arbeiten.

1. Die Instrumente 214
2. Die astronomische Bestimmung der geographischen Koordinaten 215
3. Die Wegaufnahme und die Herstellung der Karten 219
4. Die barometrische Höhenmessung 231
   Höhen im Flußgebiet des Rio Corcovado 236
   Höhen im Flußgebiet des Rio Yelcho 237
   Höhen benachbarter Flußgebiete 238
5. Die photographischen Arbeiten 239
   Verzeichnis charakteristischer Photographien der andinen Landschaft Westpatagoniens 240

Verzeichnis der Abbildungen.

Urwald an der Mündung des Rio Corcovado bei eindringender Flut; Urwaldstraße bei Puerto Varas am Lago Llanquihue . . . . . Taf. 1
Der Rio Corcovado am Porton; Stromschnelle im Mittellauf des Rio Yelcho 2
Vom Strome unterspültes Ufer (Barranca) des untern Rio Yelcho; Felsiges Ufer des Yelcho-Futaleufu in der Nähe des Bootsbauplatzes 3
Abgebrannter Wald (Quema) am Lago Barros Arana; Der Rio Futaleufu unterhalb der Oktoberkolonie beim Wiedereintritt in das Gebiet der zusammenhängenden Bergwälder; Der östliche Teil des Lago Nicolas mit dem Ausfluß des Futaleufu im subandinen Übergangsgebiet 4

Karte.

Das andine Gebiet Patagoniens zwischen 40° und 44° S. Nach den Arbeiten der chilenischen und argentinischen Grenzkommissionen und eigenen Aufnahmen entworfen und gezeichnet von Prof. Dr. Paul Krüger. 1:500000.

I. Die Corcovadoexpedition.

(Januar bis April 1898.)

1. Allgemeines über Wald-, Fluß- und Gebirgsreisen in Westpatagonien. Geschichtliches. Reiseplan und Reisevorbereitungen.

Die Kenntnis des Baues und der Eigenart der patagonischen Cordilleras de los Andes hat in den letzten Jahren des vorigen Jahrzehnts außerordentliche Fortschritte gemacht, und zwar hauptsächlich aus Anlaß der Streitigkeiten, die die beiden südamerikanischen Republiken Argentinien und Chile über die Abgrenzung ihrer Landgebiete miteinander führten. Als diese Staaten im Jahre 1892 die praktischen Arbeiten zur Absteckung der Grenze in Angriff nahmen, erwies sich ein gründliches Studium der Kordilleren zur Unterstützung der beiderseitigen Ansprüche als unbedingt erforderlich. Es mußten beträchtliche Teile des Gebirgslandes, die früher gar nicht oder nur sehr unvollkommen bekannt waren und sicherlich noch lange unerforscht geblieben wären, von Expeditionen bereist und durch genaue Aufnahmen zur kartographischen Darstellung gebracht werden.

Es war mir vergönnt, im Verein mit andern damals in chilenischen Diensten stehenden deutschen Oberlehrern an der geographischen Aufklärung der Anden Westpatagoniens zu arbeiten und in den Jahren 1893 bis 1899 im Auftrage und auf Kosten der chilenischen Regierung sechs Reisen in das vom 40. und 44. Breitengrad begrenzte, noch an vielen Stellen in tiefes Dunkel gehüllte Andengebiet auszuführen. Ich lernte dabei ein Gebirgsland kennen, das mich nicht nur durch die Großartigkeit des unberührten Urwaldes, die Fahrt auf den wasserstrotzenden, stromschnellenreichen Flüssen, das Panorama der schneebedeckten Gipfel, der malerischen Gebirgsseen und weidereichen Täler aufs stärkste fesselte und stets von neuem reizte, alle geistigen und physischen Kräfte zur Überwindung der mit den Reisen verbundenen zahlreichen Hindernisse und Gefahren anzuspannen, sondern mir auch auf kurzem Raume eine überraschend große Verschiedenheit der Oberflächenformen zeigte, die zu zahlreichen Fragen aus fast allen Zweigen der physischen Erdkunde und Geologie Veranlassung gaben.

Betrachtet man die Anden in ihrem gesamten Verlauf durch das südamerikanische Festland, so scheinen sie einen völlig einheitlichen Gebirgszug zu bilden. Dringt man aber genügend weit in ihr Inneres ein, so verschwindet der erste Eindruck und man erkennt, daß die einzelnen Ketten, namentlich die südlichen, sowohl in der Längsentwicklung als auch in den Querschnitten ein äußerst wechselvolles Aussehen haben. Zunächst zeigt sich diese Vielgestaltigkeit in der Bewässerung, in der Talbildung, im Klima, in der Pflanzendecke und im Kulturwert der einzelnen Gebirgsabschnitte. Sie bringt die stärksten Gegensätze im Gepräge der Landschaft hervor, zu denen sich vergleichbare Beispiele nur aus den verschiedensten klimatischen und Höhengebieten der Erde entnehmen lassen. Aber auch der orographische und geologische Bau der patagonischen Kordilleren bietet interessanten Stoff, z. B. für das Studium der Fjorde und Niveauverschiebungen im Küstengebiet, die Untersuchung der Vulkane und Gletscher, die Frage nach

938462

den Altersverhältnissen der verschiedenen Eruptivgesteine, die Erforschung der Gebirgsseen, der Durchgangstäler und der Vorgänge in der Eiszeit nebst ihrer Einwirkung auf die heutige Form der Landschaft.

Freilich konnte allen diesen Anregungen auf den einzelnen Reisen nicht sofort die volle Aufmerksamkeit gewidmet werden, da es sich zunächst weniger um die Einzeluntersuchung eines beschränkten Gebietes handelte, als vielmehr darum, die Grundzüge der Orographie und Hydrographie des von Forschern bisher nur an den Rändern durchzogenen, im Innern aber von Menschen zum größten Teil überhaupt noch nicht betretenen Andenstückes in zuverlässiger Weise festzulegen. Daran knüpfte sich eine möglichst genaue topographische Aufnahme der Landschaft, die für die Beurteilung der verwickelten Grenzverhältnisse von Wichtigkeit war. Dann sollte versucht werden, die Ergebnisse der Reisen soweit wie tunlich in den Dienst praktischer Verwertung zu stellen. Diese Arbeiten, die die ersten Schritte zur Erschließung des Landes bildeten, erforderten einen energischen, so selten wie möglich unterbrochenen Vormarsch in der verhältnismäßig kurzen, für topographische Arbeiten günstigen Sommerszeit und machten ein längeres Verweilen an Orten, die eine ruhige Sammlung von Beobachtungen gestattet hätten, unmöglich. Immerhin gelang es mir, über viele der angedeuteten wissenschaftlichen Fragen Aufschluß zu erhalten, wennschon ihre eingehende Behandlung einer späteren genaueren Untersuchung vorbehalten bleiben muß[1]).

Die Erforschung der patagonischen Anden ist dadurch erschwert, daß sie bis zur Schneegrenze mit undurchdringlichem Urwald bedeckt sind, der in Verbindung mit einem äußerst regnerischen Klima dem Vordringen des Menschen von der Westküste her die denkbar größten Schwierigkeiten entgegenstellt. Es gibt hier keine bekannten Pässe oder regelmäßig begangenen Verkehrswege, sondern man muß sich mit wenigen Ausnahmen die Täler und Gebirgsübergänge erst suchen und die Waldpfade selbst herstellen, um ins Innere des Landes einzudringen. Auf den beiden ersten Expeditionen, an denen ich teilnahm, hatte ich mich bereits mit der durch die Bewaldung und das Klima bedingten eigentümlichen Art des Reisens auf den reißenden Flüssen und in den unwirtlichen Kordilleren vertraut gemacht. Es seien daher den neuen Reiseberichten einige Bemerkungen vorausgeschickt, die einen Begriff von den schwierigen Verhältnissen geben, mit denen man in jenen unbewohnten Gegenden zu kämpfen gezwungen ist.

Das Klima der südamerikanischen Westküste, von Valdivia bis zur Magellanstraße, ist in höchstem Grade ozeanisch, feucht, gleichförmig und kühl, doch frei von Frost. Die Menge des Niederschlags, der in diesem Gebiete fällt, ist außerordentlich groß. In Valdivia beträgt die jährliche Regenmenge 2709[2]), in Corral 2745, in Puerto Montt 2350 mm, und bis zum 44. Breitengrad nimmt sie eher zu als ab. Der Wind des Regens und schlechten Wetters, der in allen Jahreszeiten überwiegt, ist der Nord-

---

[1]) Bei der Aussprache der chilenischen Namen ist zu berücksichtigen, daß alle spanischen Wörter, die mit einem Konsonanten enden, abgesehen von dem s der Mehrheit, den Ton auf der letzten Silbe haben. Man spricht also: Aisén, Ancúd, Almán, Alérces, Canéf, Chaitén, Chaurales, Chubút, Chulín, Chumildén, Coirón, Corrál, Laurél, Maitén, Nicolás, Portón, Ramón, Situación, Talcán, Tictóc, Vilcún. Jede andere Betonung wird durch einen Akzent gekennzeichnet, den die betreffende Silbe erhält: Chiloé, Ciprés, Cónico, José, Lepá, Rápido, Reñihué, Serranía.

Ferner wird ch wie tsch, ll wie lj, ñ wie nj und qu wie k gesprochen, z. B. Chile = Tschile, chilenisch = tschilenisch, Chiloé = Tschiloé, Cholila = Tscholíla, Chonos = Tschónos, Machete = Matschéte, Yelcho = Jéltscho; Cordilleras = Kordiljéras, Llanquihue = Ljankíhue, Muelle = Muélje, Valle = Walje; Baño = Banjo, Cañon = Canjón, Montaña = Montanja, Ñadi = Njadi, Reñihué = Renjihué; Charqui = Tschárki, Esquel = Eskél, Leleque = Leléke, Maqui = Maki, Mosquitos = Moskítos, Quema = Kema, Quila = Kila.

[2]) Durchschnitt aus 23jährigen Beobachtungen; Minimum 1820, Maximum 3573 mm.

oder Nordwestwind. Abgesehen von den Wintermonaten, wo die Regenfälle gewöhnlich nur kurze Unterbrechungen erfahren und besonders im Juli und August von rauhen Stürmen begleitet werden, kommen auch in den übrigen Abschnitten des Jahres mehrtägige, mitunter ein bis zwei Wochen anhaltende Regenperioden vor. Der Wind weht dann in böartigen Stößen oder in Form einer starken Brise. Häufig tritt ein orkanartiger Regensturm (Temporal) auf, der in den Wäldern große Verheerungen anrichtet, da er die stärksten Bäume zu entwurzeln vermag. In der zwischenliegenden Zeit herrscht eine unbestimmte, zwischen Norden und Süden wechselnde Windrichtung, die von den Chilenen Travesía genannt wird. Überhaupt fällt als besondere Eigentümlichkeit der Witterung ihre große Veränderlichkeit während des ganzen Jahres auf. Kaum ein anderer Landstrich dürfte ein so reges und wechselvolles Spiel der Winde bieten.

Nur die Sommermonate Januar und Februar zeichnen sich durch mäßigen Regenfall, häufigeres Eintreten klaren Wetters und verhältnismäßig hohe Temperatur aus. Die Dauer der Mittagshitze wird aber dadurch abgekürzt, daß sich an jedem warmen, sonnigen Tage nachmittags ein frischer Südwind erhebt, der alle zugänglichen Orte schnell und kräftig abkühlt.

Im ganzen ist der Unterschied der Jahreszeiten gering. Die Winter sind milde, da die Bewölkung, die auch nachts fast immer eine schützende Decke über die Erde breitet, kaum jemals ein Sinken der Temperatur unter einen Grad Wärme zuläßt. Jahrzehnte vergehen, ehe man an der Küste einen wirklichen Schneefall erlebt. Graupeln und kleine Hagelkörner fallen jedoch ziemlich häufig, selbst im Sommer.

Die große Regenmenge, der beständig hohe Feuchtigkeitsgehalt der Luft, der Mangel an eigentlichem Winterfrost haben eine mit großer Üppigkeit wuchernde Pflanzenwelt entstehen lassen, deren Triebkraft sogar derjenigen der Tropenpflanzen wenig nachsteht. Der südchilenische Urwald, Montaña oder kurzweg Monte genannt, erstreckt sich als zusammenhängende Decke über Täler und Berge bis fast unmittelbar an die Grenze des ewigen Schnees und wird nur von den Flüssen und Seen unterbrochen. Die Bäume des Hochwaldes, namentlich verschiedene Buchenarten (Nothofagus), Laurel (Laurelia aromatica), Ulmo oder Muermo (Eucryphia cordifolia), Luma (Myrtus luma), Ciprés (Libocedrus tetragona) und andere, erreichen oft 50 m Höhe und stehen so dicht, daß ihre Blätterkronen das Sonnenlicht nur stark gedämpft hindurchlassen. Der zwischen den Stämmen übrigbleibende Raum wird von einem wirren Durcheinander zäher Sträucher wie Chilco (Fuchsia), Chaura (Pernettya) und Tepú (Tepualia), von Schlinggewächsen und Bambusdickichten (Chusquea quila und colihue ausgefüllt, die im Schatten der hohen Bäume auf dem stets feuchten Waldboden mit unglaublicher Dichtigkeit wachsen und dem Eindringen des Menschen einen hartnäckigen Widerstand entgegensetzen, der noch durch sumpfige, mit Farnkräutern und Nadelhölzern bewachsene Niederungen (Ñadis), stürzte und faulende Baumstämme, herausgerissene Wurzeln und abgebrochene Äste gesteigert wird.

Wo sich dem Reisenden kein fahrbarer Fluß, See oder Meeresarm zur Benutzung darbietet, ist es unmöglich, anders als zu Fuß mit einem Gefolge von Lastträgern durch das Urwaldgebiet hindurchzukommen. Mit Äxten und Waldmessern (Machetes) wird der Pfad durch das dichtgeschlossene Labyrinth Schritt für Schritt gebahnt. Ist solch ein tunnelartiger Durchhau (Macheteadura) eine Strecke weit hergestellt und in der üblichen Weise durch Beilhiebe an der Rinde der Bäume gekennzeichnet, so gilt die Gegend für eröffnet, denn jeder spätere Eindringling erkennt mit Leichtigkeit die Spuren der ersten Wegearbeit, verfolgt sie und arbeitet sich mit ihrer Hilfe weiter. Der Fremde, der zum erstenmal eine Reise durch den unerschlossenen Urwald unternehmen will, bedarf durchaus

einiger einheimischer Begleiter, wozu sich die chilotischen[1]) Holzfäller vortrefflich eignen, die ihr ganzes Leben im Walde zubringen, eine große Geschicklichkeit in der Herstellung von Durchhauen besitzen und imstande sind, die Möglichkeit des Vordringens auf weite Strecken hin richtig zu beurteilen.

Durch häufige Benutzung erweitert sich der Waldpfad derart, daß er für Pferde und Maultiere passierbar wird, doch beschleunigt deren Verwendung wegen der unzähligen Hindernisse des Bodens nicht wesentlich den Marsch. Wohl aber erleichtern einige Tragtiere die Beförderung der Lebensmittel und des Gepäcks und sind mitunter beim Überschreiten der wasserreichen Bäche und reißenden, oft plötzlich anschwellenden Gebirgsflüsse von Vorteil. Bleibt der Pfad hingegen unbenutzt und wird er nicht von Zeit zu Zeit ausgebessert, so läßt ihn das schnelle Wachstum der Pflanzen in wenigen Jahren verschwinden. Soll er dann wieder betreten werden, so muß eine neue Öffnung erfolgen, wobei der Chilote einen hervorragenden Spürsinn entfaltet. Sein geübtes Auge erspäht an irgend einem Baum oder Strauch ein dem Neuling kaum erkennbares Zeichen der Axt einer vielleicht vor zwanzig oder mehr Jahren ausgeführten Wegearbeit. Er vermag daher eine alte Fährte mit überraschender Schnelligkeit zu verfolgen und sich auch sonst im Waldesdickicht jederzeit zurechtzufinden.

Die großen Schwierigkeiten, die sich dem Eindringen in das Hinterland Westpatagoniens entgegenstellen, bringen es naturgemäß mit sich, daß eine Expedition von der Küste aus eigentlich nur auf und an den Flüssen unternommen werden kann, die das Gebirge an manchen Stellen in Form tiefeinschneidender Täler fast der ganzen Breite nach durchqueren. Diese Wasserwege, meistens die Fortsetzungen großer Fjorde, bilden die natürlichen Eingänge ins Innere der Kordilleren und erleichtern das Vorwärtskommen bedeutend. Die Erforschung des Landes ist daher mit der Lösung einer Reihe von hydrographischen Fragen aufs innigste verknüpft. Leider beschränkt sich eine bequeme Benutzung der Wasserstraßen auf verhältnismäßig kurze Strecken der untern Flußläufe, die gewöhnlich den aus Schwemmland bestehenden Boden eines 2—3 km breiten Tals durchschlängeln, in dem sie ihr Bett ausgehöhlt haben. Oberhalb des Bereiches der Gezeiten bietet die Befahrung aber bald ernste Hindernisse. Herabgeschwemmte Baumstümpfe stauen sich im Flusse an und geben zur Bildung von Sandbänken und Inseln Anlaß. Gebirgsausläufer durchqueren in Form von Steinschwellen den Talboden und vermehren das Gefäll des Flußbetts. Es entstehen Schnellen, in denen das Wasser mit großem Ungestüm fließt, Strudel und hochaufschäumende Wellen bildet und mächtig an der Beseitigung der Hindernisse arbeitet.

Zur Fahrt durch die Stromschnellen (Rápidos) sind starke, niedrig gekielte, sechsruderige Boote aus Ciprésholz erforderlich. Da die Ruderkraft an solchen Stellen nicht ausreicht, so müssen die Fahrzeuge auf andere Weise weitergeschafft werden. Häufig bedient man sich dazu eines langen Taues, an dem sie vom Ufer aus bis in ruhiges Wasser hinaufgezogen werden. In andern Fällen wird ein leichtes Fahrzeug vorausgeschickt, um das Tau an einem Baum oder Felsen zu befestigen, worauf die Mannschaft ihre Hauptboote mitten auf den Fluß bringt und durch die Strömung hindurchzieht. Wenn am gegenüberliegenden Ufer eine Gegenströmung das Vorwärtskommen erleichtert, so wird der Fluß auch wohl in seiner ganzen Breite gekreuzt, was aber trotz sorgfältiger Berücksichtigung aller Umstände bedenklich ist, weil sich unter dem Wasserspiegel Felsen und Baumstämme befinden, die beim Aufstoßen des Fahrzeugs einen Unfall herbeiführen, dessen Folgen

[1]) Alle Bewohner von Chiloé und den benachbarten kleinern Inseln werden Chiloten genannt, obwohl sich unter ihnen verschiedene Gruppen erkennen lassen, je nach dem Vorwiegen des spanischen oder indianischen Elements bei der Vermischung der beiden Rassen.

diesem gewöhnlich verhängnisvoll sind. Jedenfalls bedarf es großer Anstrengung und Geschicklichkeit, beständiger Wachsamkeit und einer hohen Anforderung an den Wagemut, um alle Gefahren einer patagonischen Flußreise glücklich zu überwinden. Die Mannschaft muß in jedem Augenblick bereit sein, an flachen Stellen ins Wasser zu springen, um das Boot vor einer Querlage zu bewahren. Die Ladung ist beständig einer Durchnässung und ihren schädlichen Folgen ausgesetzt. Der Reisende selbst schwebt in der steten Gefahr, daß seinem Unternehmen durch einen Schiffbruch ein frühzeitiges Ende bereitet werde. Freilich ist eine solche Fahrt immer noch minder gefahrvoll als die flußabwärtsgerichtete, wobei Leben und Ladung allein von dem wachsamen Auge und kalten Blute des Steuermanns abhängen, der auf der schwindelnd schnellen Fahrt selten mehr als einen Augenblick zur Überlegung hat, wie er sein Boot durch eine schwierige Stelle ohne ernsten Unfall hindurchsteuern soll.

In dem Maße, wie die Expedition vorrückt, steigern sich natürlich die Schwierigkeiten. An jeder Biegung des Flusses treten neue Schnellen auf, so daß die schwerbeladenen Boote äußerst langsam vorwärtskommen. An manchen Tagen wird trotz harter, zehn- bis zwölfstündiger Arbeit nur eine Strecke von zwei bis drei Kilometern zurückgelegt. Endlich setzen die sich immer mehr anhäufenden Hindernisse dem weitern Vordringen auf dem Flußweg ein Ziel, indem entweder ein Wasserfall erreicht wird, der die Weiterfahrt unmöglich macht, oder eine so lange Reihe starker Schnellen, daß die zum Aufwärtsziehen der Boote erforderliche Anstrengung die Kraft der Mannschaft übersteigt. Dann werden die Fahrzeuge aufs Land gezogen und wohlverwahrt zurückgelassen. Dazu gehört vor allem, daß sie aus dem Bereich der Überschwemmungen herausgebracht werden, die bei heftigen Regengüssen in wenigen Stunden 3—4 m Höhe erreichen und die Boote fortreißen.

Nun beginnt der Fußmarsch, der im allgemeinen der Talrichtung folgt und teils am Fluß entlang führt, teils das weiter abseits gelegene hügelige Gelände durchzieht. Der Weg muß Schritt für Schritt durch das pfadlose Urwalddickicht gebahnt werden, das auf diesem Teile der Reise das schlimmste Hindernis bildet, zumal die Landschaft durch tiefe, mit reißenden Gebirgswässern gefüllte Schluchten unterbrochen wird. Von Zeit zu Zeit werden hohe Berge erstiegen, um die beste Richtung für den Weitermarsch zu ermitteln und festzustellen, wie sich die von der Beschaffenheit des Bodens und den vorherrschenden Pflanzenarten verursachten Schwierigkeiten umgehen lassen. Diese Bergbesteigungen bieten zudem die beste Gelegenheit, sich über die Orographie der Landschaft zu unterrichten.

Der Seemann und Ruderer hat jetzt die Arbeit des Waldmanns und Lastträgers zu verrichten, denn die Lebensmittel und das Gepäck können ausschließlich auf Trägerrücken fortgeschafft werden. Eine Verwendung von Tragtieren würde, auch wenn es möglich wäre, sie an Ort und Stelle zu bringen, bei der ersten Aufklärung wegen der Hindernisse des Geländes und der Unmöglichkeit, große Flüsse und Seebecken anders als auf mitgeführten Faltbooten zu kreuzen, eher störend als nützlich sein. Gewöhnlich wird die Marschordnung so eingerichtet, daß mehrere Leute vorausgehen, um in einer vorher festgesetzten Richtung das Dickicht mit Äxten und Waldmessern zu zerhauen, während der Rest der Mannschaft in drei- bis viermaligen Gängen das Gepäck nachträgt. Begreiflicherweise kann das Vorrücken bei einer solchen Marschart nur sehr langsam erfolgen. Die Leistung einer zehn- bis zwölfstündigen Tagesarbeit übersteigt selten eine Strecke von vier Kilometern.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist es, daß sich derselbe chilotische Küstenbewohner, der ein Boot in der Stromschnelle vorzüglich zu handhaben versteht und

große Ausdauer im Rudern besitzt, zugleich als geschickter Waldläufer erweist, der mit einer schweren Last auf dem Rücken die unvollkommensten Waldwege durcheilt, die kaum als Pfade bezeichnet zu werden verdienen. Die Sicherheit, mit der er an steilen Abhängen entlang geht oder Flüsse und tiefe Schluchten auf einem hinübergeworfenen Baumstamm (Cuicui) überschreitet, ist bewundernswert. Berücksichtigt man dazu, daß der Chilote die fast täglich vorkommenden Durchnässungen ohne Schaden erträgt, so kann man wohl sagen, daß er die beste Ausbildung für jede Art von Arbeiten besitzt, die im patagonischen Gebirge auf Reisen zu leisten sind.

Zu den Schwierigkeiten des Geländes gesellt sich die Ungunst der Witterung, die häufig den Erfolg des Unternehmens mit Verzögerung und Gefahr bedroht. Ihre Unbeständigkeit zwingt auch im Hochsommer zu Vorkehrungsmaßregeln gegen anhaltendes Regenwetter. Gerade in der Gegend zwischen dem 42. und dem 44. Breitengrad scheint nach den bisherigen Beobachtungen das Maximum der Regenmenge an der patagonischen Westküste zu fallen. Landeinwärts nehmen Dauer und Stärke der Niederschläge allmählich etwas ab.

Die Wirkungen, die die Regengüsse auf dem Flusse und im Walde hervorrufen, sind außerordentlich. Der Wasserstand wächst mit großer Schnelligkeit, so daß die Ufer überschwemmt werden. Tausende von riesenhaften Baumstämmen treiben abwärts und gefährden die Boote. Jede Vertiefung des Waldbodens wird in einen kaum zu durchwatenden Schlammsumpf verwandelt. Zahllose Bäume werden vom Temporal geknickt oder entwurzelt, an den Talwänden große Stücke der Erdschicht mit Felsen und Pflanzen losgerissen. Alle Blätter, alle Bambusschäfte bilden kleine Wasserbehälter, die bei einem Windstoß oder einem Schlag mit dem Waldmesser ihren Inhalt herabschütten. Durchnässungen sind auch bei der besten Bekleidung unvermeidlich. Von irgend einer topographischen Arbeit im Gelände kann natürlich an Regentagen keine Rede sein, da die niedrigen Wolken jede Aussicht verhindern.

Die alles durchdringende Feuchtigkeit übt ferner einen schädlichen Einfluß auf die Lebensmittel aus, für die eine angemessene Verpackung und die größte Vorsicht bei der Beförderung geboten sind. Da die Unmöglichkeit, in den durchnäßten Wäldern zu marschieren, oft wochenlang andauert, so muß jeder Reisende darauf gefaßt sein, weit größere Opfer an Zeit zu bringen, als er ursprünglich geplant hat, und diese Verluste schon bei der Ausrüstung, namentlich bei der Zumessung der Lebensmittel, in Berücksichtigung ziehen.

Aus allem ergibt sich, daß das Reisen durch die noch so wenig erschlossenen Waldgebiete Patagoniens unendlich viel beschwerlicher ist und erfolgreiche Beobachtungen dort von weit mehr Zufälligkeiten abhängen als in andern Ländern. Bei den spärlichen Hilfsmitteln, die die unbewohnten Kordilleren bieten, hat jeder Reisende, der sich für längere Zeit in sie hineinbegeben will, sein Unternehmen aufs sorgfältigste vorzuberciten und dabei seine Aufmerksamkeit auf alle Einzelheiten, wie die Beschaffenheit der Fahrzeuge, die Zweckmäßigkeit ihrer Ausrüstung, die Tüchtigkeit der Mannschaft, die Beförderung des Gepäcks, die Güte der Lebensmittel usw. zu richten, denn so manche Expedition, die voll Vertrauen und Begeisterung in das Waldgebirge zog, verunglückte nach wenigen Wochen, weil ihr Führer jene anscheinend nebensächlichen Umstände nicht genügend berücksichtigt hatte, von denen das Gelingen der Reise in der Tat häufig abhängt.

Unter den großen Stromgebieten Westpatagoniens zeichnet sich das des Rio Yelcho oder Futaleufu dadurch aus, daß in seinem obern Bereich, am Ostrand der andinen Landschaft, zwischen dem 42. und 44.° S und dem 71. und 72.° W, beträchtlich aus-

gedehnte Längstäler liegen, deren vorteilhafte Bodenbeschaffenheit eine starke Anziehungskraft auf Ansiedler ausgeübt hat. Obwohl Patagonien nicht zu den hochbegünstigten, der menschlichen Kulturarbeit ein weites Feld sichernden Ländern der Erde gehört, bilden doch diese dem sogenannten mittelfeuchten Übergangsgebiet zwischen den regentriefenden Urwäldern der westlichen Kordilleren und dem regenarmen, öden Tafellande Ostpatagoniens angehörenden subandinen Täler, die nach den sie durchlaufenden Nebenflüssen die Namen Corintos, Esquel, Percey und Cholila führen, im Verein mit den nördlich und südlich benachbarten obern Tälern der Flüsse Chubut, Palena, Teca und dem Valle Nuevo die wertvollsten Ländereien im südlichsten Teile Amerikas. Ihre geschützte Lage am Fuße hoher Bergzüge und Talabstufungen, der Reichtum des Bodens an üppigen Weideplätzen wie des angrenzenden Bergwaldes an trefflichem Bauholz, ausreichende Bewässerung und klimatische Vorzüge haben die hauptsächlich zum Betrieb von Rindvieh-, Schaf- und Pferdezucht hier gegründeten Ansiedlungen schnell zu einer gewissen Blüte gebracht. Die wichtigste unter ihnen ist die im Valle Corintos gelegene, von Walcser Landwirten aus Rawson am untern Rio Chubut bewohnte Kolonie des 16. Oktober (Colonia del Dieziseis de Octubre), die ihren Namen zur Erinnerung an den 16. Oktober des Jahres 1884 führt, an dem die südlichsten argentinischen Territorien (Gobernaciones) geschaffen wurden. Von dieser unter argentinischem Schutze stehenden Kolonie aus erfolgte dann der Aufschluß der benachbarten andinen Tallandschaften.

Ein wesentliches Hindernis, das die Entwicklung der neuen Kolonien, wie überhaupt die Besiedlung der Ländereien am Ostabhang der patagonischen Kordilleren wohl noch lange beeinträchtigen wird, ist ihre abgeschiedene Lage. Von besuchten Verkehrsstraßen weit entfernt, bedarf es einer mühseligen Reise, um diese Gegend von der Ostküste aus zu erreichen. Dazu kommt ihre völlige Abgeschlossenheit nach W durch einen breiten Gürtel mächtiger Gebirgsketten, die mit vielen mehr als 2000 m hohen Schneegipfeln bedeckt sind und eine Verbindung des Ansiedlungsgebietes mit der kaum 150 km entfernten Westküste bedeutend erschweren. Anderseits sind es gerade diese Ketten, die die Täler vor dem Übermaß der Niederschläge beschirmen, mit denen die Winde des Großen Ozeans die Fjordküste und den westlichen Teil der Kordilleren überschütten. Schon an der Pflanzendecke läßt sich der von den Hochketten ausgeübte Schutz erkennen, denn während das Küstenland vom Meeresspiegel bis hinauf zur Schneegrenze mit einer zusammenhängenden Decke immerfeuchten Urwaldes überzogen ist, treten im subandinen Übergangsgebiet nur vereinzelte Waldbestände an den Ufern der Flüsse auf und weite, als Pampas bezeichnete Grasflächen erstrecken sich nach O bis zu den mit dünner Steppenvegetation bedeckten und von glazialem Material überschütteten patagonischen Hochebenen und Tafelbergen.

Infolge der Abgeschiedenheit vom Verkehr sehen sich die Bewohner veranlaßt, alljährlich monatelange, beschwerliche Reisen — man kann sie fast Expeditionen nennen — nach O durch die ganze Breite der baum- und wasserlosen Hochfläche bis zum nächsten Hafen der atlantischen Küste an der Mündung des Rio Chubut oder nach N am Lago Nahuelhuapi vorbei über Junin de los Andes und die in der geographischen Breite von Valdivia oder Victoria gelegenen Andenpässe nach den Städten des südlichen und mittlern Chile zu unternehmen, um ihre Viehherden und Wirtschaftserzeugnisse zu veräußern und sich mit den notwendigsten Gebrauchsgegenständen zu versehen. Für den Bezug zahlreicher Lebensbedürfnisse bleiben die Ansiedler aber auf wenige Händler angewiesen, die mit ihren Kramwagen von Tal zu Tal ziehen.

Da die abgeschiedene Lage den Betrieb der Viehzucht und Landwirtschaft in großem Stil nicht aufkommen läßt, so bildet die Auffindung eines Abzugsweges nach W

trotz der Hindernisse, die das Gebirge und der Urwald bieten, eine Lebensfrage für alle diese Siedelungen. Erst wenn die natürlichen Zugänge vom Gestade des Großen Ozeans her, d. h. die Wege, die der Lauf der Gewässer weist, geöffnet sind, und auch vielleicht ein Schienenweg von den bewohnten Stellen der Ostküste bis an den Fuß der Kordilleren führt, werden die Ländereien des subandinen Übergangsgebiets, deren Erschließung und Ausnutzung kaum erst begonnen haben, ihren praktischen Wert voll entfalten und ihren Bewohnern ein großes Feld ertragreicher Kulturarbeit eröffnen.

Das Tal des Rio Futaleufu, des größten Flusses der Gegend, in den alle andern entwässern, schien aber verschlossen zu sein. Trotz aller Bemühungen, seinen Verbleib im Gebirge zu ermitteln, und verschiedener Versuche, ihn mit einem der in den Großen Ozean mündenden und an der Küste oberflächlich erkundeten Flüsse in Beziehung zu bringen, blieb der Unterlauf lange Zeit unbekannt. Die Meinung einiger Forschungsreisenden, daß der Strom ein Nebenfluß des weiter südwärts mündenden Rio Palena sei, ermunterte nicht gerade zu neuen Untersuchungen, da in diesem Falle der Weg nach der Küste ein langer und beschwerlicher wäre. Erst die von mir in den Jahren 1898 und 1899 unternommenen Reisen lösten das Rätsel des Futaleufu und bestimmten endgültig seinen Lauf bis zum Meere.

Der obere Futaleufu wurde von dem argentinischen Obersten Luis Fontana entdeckt, der in den Jahren 1885 und 1888 zwei Reisen unternahm, um neue Ansiedlungsgebiete aufzusuchen, dabei in die zwischen dem 43. und dem 44.° S gelegenen Andentäler gelangte und dort zwei große Ströme fand, die die hohen Ketten der Anden durchbrechen und nach der Küste des Corcovadogolfes entwässern. Der größere, nördliche führte bei den eingeborenen Indianern den Namen Staleufu, Ftaleufu oder Futaleufu, ein Wort, das im Araukanischen einen großen Fluß bezeichnet. Der kleinere, südliche hieß Carrenleufu, d. h. grüner Fluß, und wurde alsbald von chilenischen Expeditionen (Serrano 1887, Steffen-Krüger 1894[1]) als oberer Lauf des Rio Palena erkannt.

In seinen Reiseberichten schreibt Fontana[2]), daß der Futaleufu an der Südwestecke des Corintostals, am Fuße des durch seine bizarre Form als Landmarke ausgezeichneten Berges Situacion, aus dem nördlichen Gebirgsland herauskommt, dann eine kurze Strecke weit nach S läuft, und nach Aufnahme der Talabflüsse scharf nach W, später nach SW umbiegt, um von neuem in das Gebirge einzutreten. »Er ist ein schöner, etwa 100 m breiter, 4—5 m tiefer Waldstrom, dessen klares, von Gletscherabflüssen ungetrübtes Wasser einen der mittlern Lufttemperatur annähernd gleichen Wärmegrad zeigt und seinen Ursprung in Seen und Quellbächen zu haben scheint. Die Strömung ist zwar stark, doch kommen keine Wasserfälle vor. Das Bett ist wohlgebildet und hat sandige Ufer, die mit prächtigen Wäldern von Buchen und hohen Nadelbäumen bedeckt sind.«

Der argentinische Reisende glaubte anfangs, daß die beiden von ihm entdeckten Flüsse miteinander in Zusammenhang ständen. »Da sie sich in ihrem Laufe nach W wie die Schenkel eines spitzen Winkels nähern, so ist es nicht von der Hand zu weisen, daß sie in nicht allzu weiter Entfernung zusammentreffen und vor ihrer Mündung einen einzigen Strom bilden.«

Um diese Frage aufzuklären, versuchte Fontana, den Futaleufu genauer zu erforschen, indem er das südliche Ufer verfolgte, doch zwang ihn die Dichtigkeit des Waldes zu

[1]) S. meinen Bericht: Mitteilungen über den Verlauf und die Ergebnisse der Nahuelhuapi—Palena-Expedition. (Verh. d. Deutschen Wissensch. Ver. Santiago 1895, Bd. III.) Ferner: Memorias e informes relativos a la espedicion esploradora del rio Palena. (Anales de la Universidad de Chile, Santiago 1895, Bd. LXXXVII.)

[2]) Bol. del Inst. Geogr. Argentino, Buenos Aires 1886, Bd. VII, S. 102; 1888, Bd. IX, S. 311.

baldiger Umkehr. Auf der zweiten Reise befuhr Fontana den Fluß in einem Faltboot, mußte aber schon nach zwei Tagen, in denen er eine 30 km lange Strecke in südwestlicher Richtung zurücklegte, wegen unüberwindlicher Stromschnellen auf die Weiterfahrt verzichten. Trotzdem ließ ihn das Ergebnis dieses Vorstoßes an der Richtigkeit seiner ersten Annahme zweifeln und der Ansicht zuneigen, daß der Futaleufu mit dem Rio Corcovado übereinstimmen könne, einem ungefähr in derselben geographischen Breite in den Stillen Ozean mündenden Flusse. »Da die Entfernung von der Meeresküste um 30 km vermindert war und die Fahrt fast in gerader Richtung nach dem Corcovadogolf erfolgte, ohne einen Zusammenfluß mit dem Carrenleufu zu erreichen, so muß man schließen, daß sich beide Flüsse nicht vereinigen und mein Fluß der wirkliche Rio Corcovado ist, vorausgesetzt, daß die Karte von Fitzroy die Lage der Mündung richtig angibt. Sonst müßte diese weiter südwärts, etwa in dem bei Punta Huala befindlichen Meereseinschnitt, zu suchen sein.« Ein nochmaliger Versuch, auf dem Flußweg weiter nach der Küste vorzudringen, wurde von Fontana nicht unternommen. Es blieb somit unentschieden, ob der Fluß zum Palenagebiet gehört, wo er dann nur mit dem Rio Frio, dem größten nördlichen Nebenfluß, übereinstimmen kann, oder ob er ein selbständiger Strom ist.

Auch die drei chilenischen Palenaexpeditionen haben keinen Beitrag zur Lösung der Futaleufufrage zu bringen vermocht, weil sie eine Erkundung des Rio Frio unterließen. Auf der Nahuelhuapi—Palena-Reise im Februar 1894 wurde zwar der Futaleufu von mir und meinen Gefährten aufgesucht und eine Strecke weit verfolgt, doch mußten wir uns infolge einer gewaltsamen Unterbrechung unserer Studien durch argentinisches Grenzmilitär darauf beschränken, die von Fontana gemachten Angaben zu bestätigen.

Auf einer zu derselben Zeit von dem argentinischen Ingenieur P. Ezcurra veröffentlichten Karte [1]) wurde der Futaleufu ohne weitere Angabe als Oberlauf des Rio Frio dargestellt, was um so bedenklicher war, als aus der Art der Zeichnung nicht hervorging, daß es sich um eine bloße Vermutung handelte. Nach Überlieferungen der in den benachbarten Pampas umherschweifenden Indianer, die bisweilen auch in die Kordillerentäler eindringen, soll eine solche Vereinigung zwar stattfinden, doch verdienen derartige Aussagen kein Vertrauen. Nur die Richtungen beider Flüsse, soweit sie damals bekannt waren, sprechen wirklich dafür. Andere zuverlässige Angaben über die Oro- und Hydrographie des betreffenden, noch gänzlich unerforschten Andengebiets lagen nicht vor. Weder Ezcurra, noch sein Führer, der Ansiedler Nixon, ein guter Kenner der Gegend, der auch mir 1894 als Führer diente, noch irgend ein anderer Reisender war weiter als Fontana vorgedrungen.

Der Rio Frio, so benannt wegen seines eiskalten Wassers, ist seit der Reise des chilenischen Fregattenkapitäns Ramon Serrano im Jahre 1887 an der Mündung bekannt und im November 1893 von englischen Goldsuchern vier Tage lang im Boote und drei Tage zu Fuß durch den Urwald verfolgt worden. Sie stellten fest, daß der Fluß 30—40 m Breite hat, geringes Gefälle zeigt und auf der bereisten Strecke ein von N nach S gerichtetes, 2—3 km breites, von hohen Schneebergen begrenztes Tal bildet. Die Fahrt war ziemlich beschwerlich, weil die trübe Farbe des Wassers es oft unmöglich machte, eine genügend tiefe Fahrrinne zu erkennen. Aus der Natur des Flusses ließ sich schließen, daß er den größten Teil seiner Wassermenge von Schnee- und Gletscherabflüssen erhält. Einer der bedeutendsten Zuflüsse soll von dem in der Nähe der Küste liegenden Cerro Yanteles herabkommen.

---

[1]) Plano del territorio del Chubut 1:1000000. Buenos Aires 1893.

Im Jahre 1897 gelangte ich vom Reñihuétal[1]) aus in das Seengebiet des obern Futaleufu, das vom Quellsee San Nicolas bis zum Lago Menendez erforscht wurde. Der Fluß bildet auf dieser Strecke zwischen den Hochketten der Anden und dem östlich davon liegenden Gebiet der Hauptwasserscheide ein bedeutendes Längstal, das große, von Seen ausgefüllte Erweiterungen enthält. Die größten Seen benannte ich Lago Jorje Montt und Lago Barros Arana. Alle Wahrnehmungen, die ich auf dieser Reise über die Natur des Flusses zu machen Gelegenheit hatte, führten mich aber zu der Ansicht, daß er nicht mit dem Rio Frio übereinstimmen könne. Im Gegenteil zwangen mich die Beobachtungen von Temperatur und Wassermenge zu der Überzeugung, daß er die Hauptader eines selbständigen, bis zum Corcovadogolfe durchbrechenden Flußgebietes bildet[2]).

Leider war der Küstenstrich nördlich vom Rio Palena, zu beiden Seiten des 43.° S, wo sich ausschließlich die Mündung befinden kann, noch wenig erforscht. Weder über die Zahl, noch über die Natur der dort mündenden Flüsse, noch über die Richtung der Gebirgszüge des Innern wußte man etwas Sicheres. Das chilenische Kanonenboot »Pilcomayo« hatte die Vermessung der Küste zwar schon begonnen, jedoch nur die verhältnismäßig kurze Strecke von Reñihué bis Vilcun fertiggestellt. Nach den Aufnahmen des spanischen Seeoffiziers José de Moraleda, die in den Jahren 1792—96 mit ziemlicher Genauigkeit ausgeführt worden waren und teilweise noch heute als maßgebend für den bezeichneten Küstenabschnitt gelten, soll den hier mündenden Flüssen allerdings keine große Bedeutung zukommen, doch hatte Moraleda über den Wert der Kordillerentäler, obschon er niemals ins Innere des Landes eingedrungen war, sehr ungünstige Ansichten, die sich, wie seine irrige Beurteilung des Rio Palena zeigt, nicht immer als zutreffend erwiesen und zweifellos dazu beigetragen haben, die patagonischen Kordilleren lange Zeit als wertloses Land zu betrachten.

Die Lösung der Futaleufufrage und die dazu erforderliche Einsicht in den orographischen Bau eines noch unerforschten Abschnitts der Anden ließen, abgesehen von ihrer praktischen Bedeutung für die Verbindung der subandinen Ansiedlungen mit der Westküste durch eine im Flußtal abwärts führende Verkehrsstraße oder einen Weg für Reiter und Packtiere, auch wichtige Aufschlüsse über mehrere Punkte der Grenzfrage erwarten. Ich fand daher bei der chilenischen Regierung lebhafte Unterstützung, als ich die Bitte an sie richtete, mich während des Sommers 1897/98 mit einer neuen Studienreise zu beauftragen, um die noch vorhandenen Lücken in der Kenntnis jenes andinen Gebiets auszufüllen. Die Reise sollte sich an die Geländeaufnahmen der im Vorjahr ausgeführten Reñihuéexpedition anschließen. Während ich damals die Kordilleren in der geographischen Breite $42\frac{1}{2}°$ durchquert, die Hauptwasserscheide zum Rio Chubut und das Seengebiet des obern Futalcufu erforscht hatte, beabsichtigte ich diesmal eine Aufklärung des Gebirges im Süden des 43. Breitenkreises vorzunehmen, den Ursprung des

---

[1]) Die chilenische Reñihuéexpedition. Ein Beitrag zur Erforschung der patagonischen Anden. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, Jahrg. 1900, Bd. XXXV, S. 1—126, mit 6 Taf.). — Neuerdings schreibt man auch »Reñihue« ohne Akzent mit dem Ton auf der zweiten Silbe. Die offiziellen Veröffentlichungen der chilenischen Marine (z. B. die letzten Bände des Anuario Hidrográfico und die von der Oficina Hidrográfica in Valparaiso herausgegebenen Karten) halten aber an der im südlichen Chile gebräuchlichen Schreib- und Sprechweise »Reñihué« mit dem Ton auf der letzten Silbe fest. Dieser Autorität folgend, sehe ich mich nicht veranlaßt, die von mir bisher gebrauchte Schreibart zu verändern.

[2]) Verh. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, Jahrg. 1897, S. 302. Zeitschr. ders. Ges., Jahrg. 1900, S. 59. Informe preliminar sobre la espedicion esploradora de los rios Reñihué i Futaleufu en la Patagonia occidental, presentado al señor Ministro de Relaciones Esteriones, Culto i Colonizacion. Santiago de Chile 1897, S. 34.

Rio Corcovado festzustellen und zu ermitteln, ob sich von hier aus ein Aufschluß über den Unterlauf des Futaleufu erlangen lasse.

Der von mir dem zuständigen Kolonisationsministerium in Santiago vorgelegte Reiseplan wurde genehmigt. Danach sollte die Expedition mit einer Erkundung der Festlandsküste beginnen, um sich Klarheit über die Lage, Bedeutung und Natur der dort mündenden Flüsse zu verschaffen, dann den Rio Corcovado in geeigneten Booten befahren, eine möglichst genaue topographische Aufnahme des Tals ausführen und seine geographischen und geologischen Verhältnisse sowie seinen Wert für die Besiedlung untersuchen. Im obern Flußgebiet, das sich nicht mehr für die Befahrung eignet, sollte die Reise zu Fuß durch den das Land bedeckenden Urwald fortgesetzt werden. Von besonderer Wichtigkeit war es, so weit vorzudringen, daß sich mit Sicherheit feststellen ließ, ob der Corcovado mit dem Futaleufu übereinstimme oder nicht. Sollte es sich ergeben, daß der Fluß trotz der großen Wassermenge, die er ins Meer sendet, nach verhältnismäßig kurzem Lauf in den mittlern Gebirgsketten entspringt, so würde sich doch aus dem orographischen Zusammenhang der Ketten in Verbindung mit Bestimmungen der geographischen Breite erkennen lassen, ob es Aussicht auf Erfolg habe, durch Überschreitung des Gebirges das Tal des Futaleufu zu erreichen. Jedenfalls sollte es ein Hauptbestreben der Expedition bilden, sichere Angaben über den untern Lauf dieses Flusses zu erlangen, mochte er nun mit dem Frio übereinstimmen, also zum Palena gehören, oder wie der Corcovado selbständig in den Stillen Ozean münden.

Zur Unterstützung bei den auf der Reise auszuführenden Arbeiten begleitete mich Herr Dr. Ernst Rethwisch, damals Oberlehrer am Liceo in Tacna, jetzt Professor in Altena. Mir lag die Wegaufnahme, die astronomische Ortsbestimmung, die barometrische Höhenmessung und die Sammlung photographischer Ansichten ob, wobei ich Sorge trug, alle Werte zu erlangen, die für eine zuverlässige kartographische Darstellung der bereisten Gegend notwendig waren. Dr. Rethwisch wollte die Landschaft von geologischen und botanischen Gesichtspunkten aus studieren, Gesteinsmuster sammeln, die den geologischen Aufbau der Kordilleren erkennen lassen, und für das Nationalmuseum in Santiago eine Sammlung der wichtigsten Pflanzen anlegen.

Nach Beendigung der Reisevorbereitungen in Santiago begab ich mich in den ersten Tagen des Januar 1898 über Corral, den Hafen von Valdivia, nach der südchilenischen Stadt Puerto Montt, die den natürlichen Ausgangspunkt für alle nach der westpatagonischen Küste gerichteten Expeditionen bildet. Die wesentlichsten Ausrüstungsgegenstände, die sich nach meinen frühern Erfahrungen als erforderlich erwiesen hatten, wie Zelte, Werkzeuge, Waffen, Faltboote, geeignete Kleidungsstücke, wasserdichte Anzüge, Schlafsäcke, Konserven, die Segelausrüstung der Boote usw., hatte ich von Valparaiso mitgenommen. Die wissenschaftlichen Instrumente waren größtenteils schon auf der vorjährigen Reise erprobt worden.

In Puerto Montt wurden die weitern Anordnungen getroffen. Zunächst mußte die Mannschaft angeworben, dann die Zweckmäßigkeit der ausgewählten Flußfahrzeuge geprüft und schließlich noch für eine geeignete Verpackung der Lasten, namentlich der Lebensmittel, gesorgt werden. Das Personal bestand aus zwei Steuerleuten und 16 Mann, die als Ruderer und Träger dienten. Flußreisen und Waldmärsche in den patagonischen Kordilleren lassen sich nur mit besonders geschulten Leuten ausführen, da von ihrer Brauchbarkeit der Erfolg des Unternehmens abhängt. Ich bevorzugte bei der Auswahl die Waldarbeiter aus dem Reloncavífjord, von der Insel Huar und aus Quicaví in Chiloé, die von Jugend auf mit den Eigentümlichkeiten der Flüsse sowie der Befahrung der Stromschnellen vertraut sind, die Eigenschaften unerschrockener Seeleute mit denen geschickter

Wegearbeiter und unermüdlicher Träger verbinden und deswegen in gleicher Weise für die Arbeit auf dem Flusse wie für den Marsch durch das urwaldbedeckte Gebirge geeignet sind. Fast alle hatten ihre Tüchtigkeit bereits auf ähnlichen Reisen bewiesen. Für die Flußfahrt erwarb ich zwei sechsruderige Schaluppen, die auf der Insel Chiloé aus Ciprésholz erbaut waren und allen Anforderungen genügten, die in den Stromschnellen an sie gestellt werden konnten. Die Ausrüstung der Fahrzeuge wurde von der Mannschaft sofort in geeigneter Weise vervollständigt. Der Lebensmittelvorrat war auf drei Monate berechnet und bestand wie landesüblich aus Harina tostada[1]) (gerösteten und gemahlenen Weizenkörnern), Charqui (getrocknetem und gesalzenem Rindfleisch), Reis, Bohnen, Mehl, Zucker usw. Er wurde des bequemeren Tragens wegen in Säcke aus starkem Segeltuch gepackt, die mit Ölfarbe angestrichen waren, um ihren Inhalt vor Nässe zu schützen. Für die Beobachtungsinstrumente und die durch Wasserschäden leicht verderbenden Gebrauchsgegenstände ließ ich widerstandsfähige Blechkasten anfertigen. Dank den genügenden Geldmitteln, die die chilenische Regierung dem Unternehmen zur Verfügung gestellt hatte, konnte die Ausrüstung im ganzen als gut bezeichnet werden. Sowohl die wissenschaftliche als auch die allgemeine entsprach den Anforderungen, die sich auf meinen bisherigen Reisen als notwendig ergeben hatten.

Nachdem schließlich noch die Unterschiede der Beobachtungsuhren in bezug auf den Meridian von Puerto Montt bestimmt worden waren, verließ ich die Stadt in der Frühe des 16. Januar auf dem Dampfer »Chacao«, den die chilenische Regierung mir für eine Woche zur Verfügung stellte, um auf dem Wege über Calbuco die Ostküste der Insel Chiloé zu erreichen und an dieser und den vielen vor ihr liegenden Inseln entlang nach S zu fahren. Das von kleinen runden Buchten unterbrochene Ufergelände der Hauptinsel steigt gewöhnlich hinter einem schmalen Streifen niedrigen Strandes, auf dem oft mächtige Findlingsblöcke lagern, steil zu einer Höhe von 20—30 m empor, eine Bildung, die sich auf den kleinern Inseln in allen Einzelheiten wiederholt. Dahinter erheben sich flache Landrücken, die stellenweise mit Hochwald aus chilotischen Buchenarten, Arrayan, Luma und Tepú bewachsen sind. Über ihnen erblickt man hin und wieder die sanften Formen der starkbewaldeten Bergzüge des Innern. Das ganze Gestade ist ziemlich dicht bewohnt und macht mit den zahlreichen kleinen Ortschaften und zerstreut liegenden Gehöften, den angebauten Feldern, den dazwischen befindlichen Apfelwäldern und Flecken von Buschwald einen anmutigen Eindruck. Erst im südlichen Teil von Chiloé treten zusammenhängende Urwälder bis an die Küste.

Am Abend wurden die Ortschaften Quicaví und Dalcahue erreicht. In der erstern blieb ein Quecksilberbarometer Fortinscher Art zurück, mit dem ich die Aneroide und Siedethermometer durch eine Reihe gemeinsamer Beobachtungen verglichen hatte. Während die letztern Instrumente auf der Reise selbst Verwendung finden sollten, diente das erstere dazu, gleichzeitige Messungen des Luftdrucks am Meeresspiegel anzustellen. Diese Beobachtungen, die Herr Eduardo Arizada wie im vorigen Jahre bereitwilligst ausführte, bilden die Grundlage für die Berechnung der Höhen des bereisten Landes. In Dalcahue wurden einige Erkundigungen über die zu befahrende Küste des Corcovadogolfes eingezogen. Es gelang mir zugleich, einen Mann anzuwerben, der den Küstenstrich schon an einigen Stellen besucht hatte und streckenweise als Führer dienen konnte. Endlich wurde für die Rückkehr nach Puerto Montt ein Kutter bestellt, der die Expedition in der Niederlassung an der Mündung des Rio Corcovado vom 29. März ab erwarten sollte.

---

[1]) Harina tostada und Charqui bilden die Hauptnahrung der einheimischen Chiloten bei der Waldarbeit und sind daher die unentbehrlichsten Vorräte für die Reise. Harina wird in frisches Wasser gerührt, auch wohl mit Zucker gemengt und besitzt eine ausgezeichnete nährende Kraft, löscht zugleich den Durst und verhindert die Ermüdung. Bei Feuchtigkeit ist sie allerdings leicht dem Verderben ausgesetzt.

Was den vorliegenden Reisebericht[1]) betrifft, so erschien es mir zweckmäßig, ihn derart anzuordnen, daß er nicht nur dem Leser gestattet, den täglichen Gang der Expedition zu verfolgen und zu erkennen, wieviel Mühe eine planmäßige Aufklärung des geographischen Gesichtsfeldes in jenen entlegenen Kordillerengegenden verursacht, sondern daß er auch durch die topographische Beschreibung des Reisewegs ein möglichst genaues Bild der allgemeinen Erdkunde des durchreisten Gebiets gibt. Dies ist durch eingeflochtene Gebirgs- und Gewässerbeschreibungen sowie durch Bemerkungen über die Geologie, die Pflanzen- und Tierwelt und die natürlichen Hilfsquellen des Landes zu erreichen versucht worden. Die dem Reiseweg quer durch das ganze andine Gebiet folgende Darstellung erlaubt es ferner, die Einzelbeobachtungen zu charakteristischen Landschaftsbildern zu verknüpfen. Daneben enthält der Bericht Angaben über die astronomischen und topographischen Arbeiten, die photographischen Aufnahmen und die Herstellung der Karten. Durch einige Beiträge ist schließlich die Arbeit so erweitert worden, daß sie eine vollständige Zusammmenstellung alles dessen gibt, was bisher zur Kenntnis Westpatagoniens zwischen dem 42. und 44. Breitengrad ermittelt worden ist.

Alle meine Beobachtungen und Skizzen sind auf dem Marsche, also angesichts des Geländes, zu Papier gebracht worden, können indessen trotz der Sorgfalt, die ich ihnen widmete, keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Bei der ersten Erforschung der patagonischen Kordilleren von der Küste des Großen Ozeans aus gelingt es nicht gleich, zu einem vollen Verständnis ihrer Oberflächenformen und des innern Baues zu gelangen, so daß im einzelnen noch genug zu tun übrig bleibt. Reisen und wissenschaftliche Arbeiten sind eben in dem ungastlichen Gebirgslande mit seinem Urwald, den Stromschnellen, den Talengen, dem regnerischen Klima weit größern Hindernissen ausgesetzt als in andern Ländern oder andern Teilen der Anden.

Lebhafte Schilderungen von Gefahren und Abenteuern, die sich bisweilen dem Reisenden bieten, sowie sensationelle Erzählungen von Reiseereignissen, wie man sie vielfach in unserer Zeit wünscht, enthält die vorliegende Arbeit nicht. Auch ich habe solche erlebt. Aber ich zog nicht hinaus, um sie zu suchen und den Leser darüber zu unterhalten, sondern um jene unbetretenen Gegenden zu erforschen und den Geheimnissen der Kordilleren nachzuspüren. Ich habe daher im Gegensatz zu manchen andern wissenschaftlichen Reisenden Persönliches ganz zurückgestellt. Wenn ich in dem Bericht jedoch der Schwierigkeiten gedenke, mit denen ich zu kämpfen hatte, so geschieht es wegen des bedeutenden Einflusses, den sie auf den Gang und Erfolg des Unternehmens ausübten.

Die Ergebnisse der Reisen mögen deswegen nicht nur im einzelnen nach heimatlichem Maßstab gemessen, sondern im ganzen und unter Berücksichtigung jener Schwierigkeiten beurteilt werden. Wenn ich meine Expeditionen wieder heil zurückbrachte, durch die Unbilden des rauhen Gebirgsklimas keine Störungen erlitt, die Forschungen während der wenigen Sommermonate in dem geplanten Umfang und mit möglichst geringen Opfern ausführen konnte, so mag dies an sich als Erfolg gelten.

2. Die Küste und die Flüsse des Corcovadogolfes.

17. Januar. Von Dalcahue in Chiloé über den Golf von Ancud nach Chumilden am Reñihuéfjord und längs der Küste bis zum Vorgebirge Vilcun. Kartographie des Küstenstrichs. Anblick und orographischer Bau der westpatagonischen Festlandsküste. Ihre Vulkan-

[1]) Über den Verlauf und die Ergebnisse dieser wie auch der nächsten Expedition sind bisher nur kurze, zusammenfassende Angaben veröffentlicht worden. (Verh. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, Jahrg. 1898, S. 324, und Jahrg. 1899, S. 265.)

berge. Das innere Meer von Chiloé. — Ich durchfuhr den Golf von Ancud, der die große Insel Chiloé vom Festland trennt, und schlug im Süden der Inseln Chauques und Tac die Richtung auf das am südlichen Eingang des Reñihuéfjords liegende Vorgebirge Chumilden ein, um hier die Arbeiten mit einer Untersuchung der Festlandsküste zu beginnen. Es war meine Absicht, an ihr so nahe wie möglich in südlicher Richtung bis zum Palenafjord entlang zu fahren, die Gebirgszüge und Täler von Bord aus zu skizzieren und ihre Lage mit Hilfe von Peilungen und Logentfernungen zu bestimmen, an allen auf dieser Strecke mündenden Flüssen zu ankern, Bestimmungen der geographischen Breite zu machen und die Flüsse selbst im Boote einige Meilen aufwärts zu fahren, um über ihre Größe und Natur Aufschluß zu erhalten und zugleich den Einblick in den orographischen Bau des Küstengebiets zu erweitern. Daraus würde sich dann ein Schluß auf die Möglichkeit des Vordringens nach Osten durch ein größeres Flußtal ergeben.

Die einzigen Karten, die den genannten Küstenstrich darstellen, sind die Carta esférica von José de Moraleda, der im Auftrag des Vizekönigs von Perú von 1792 bis 1796 die erste Erforschung dieser Gegend ausführte, und die englische Seekarte Nr. 1289, die auf Aufnahmen des Kapitäns R. Fitzroy vom Jahre 1835 beruht. Das vor einiger Zeit von der chilenischen Marine herausgegebene neunte Blatt der Küsten von Chile, Chiloé i costas vecinas, das unsere heutige Kenntnis der Gewässer von Chiloé darstellt, verbessert eine große Zahl der auf jenen Karten enthaltenen Irrtümer, bietet aber hinsichtlich der Küste des Corcovadogolfes nur wenig Neues. Einige weitere Angaben sind in der Jeographia Naútica von Francisco Vidal Gormaz und im Derrotero del Estrecho de Magallanes, Tierra del Fuego i Canales de la Patagonia von Ramon Serrano Montaner, Offizieren der chilenischen Marine, enthalten.

Ein frischer Südwind, der im Golfe stets klares und schönes Wetter bringt, begünstigte die Fahrt und ließ die sanftgeformten Höhenzüge der chilotischen Inselwelt schnell verschwinden. Dafür entrollten sich im Osten vor meinen Augen alle Einzelheiten des großartigen Landschaftsbildes, das die westpatagonische Festlandsküste dem sich ihr vom Meere her nähernden Reisenden bietet. In deutlichen Umrissen tritt zwischen Wasser und Himmel die schneebedeckte, mit zahlreichen bizarren Hochgipfeln gekrönte Firstlinie der Kordilleren hervor, die sich dem Anschein nach einheitlich von N nach S erstrecken, ohne das wechselvolle Gepräge ihrer einzelnen Formen zu verraten. Bei weiterer Annäherung lassen sich aber tiefe Einschnitte des Meeres und als deren Fortsetzungen breite Talsenken erkennen, die das Gebirge weithin durchfurchen und eine starke Gliederung und Mannigfaltigkeit seines Baues erzeugen. Zugleich fällt die große Zerrissenheit auf, die alle Gebirgsformen kennzeichnet und eine Folge der erosiven Kraft ist, die in dieser an atmosphärischen Niederschlägen überreichen Gegend mit großer Energie ihre Arbeit vollführt.

Vor allem fesseln den Blick des Naturfreundes wie das Interesse des Erdkundigen die fast in gleichen Zwischenräumen von einem halben Breitengrad aufeinander folgenden, aus der Masse der küstennahen Gebirgszüge sich vorpostenartig abhebenden Aufschüttungsberge des patagonischen Vulkangebiets. Sie springen stellenweise bis an den äußersten Rand der Küste vor und tragen, obwohl ihre Meereshöhe nicht 2500 m überschreitet, doch mächtige Schnee- und Eisfelder, deren blendendes Weiß sich von dem dunkeln Grün des urwaldbedeckten Unterbaues und dem Blau des Meeres prachtvoll abhebt. In ihrer äußern Form ist eine große Verschiedenheit bemerkbar. Am weitesten nach N erblickt man den regelmäßigen, ungegliederten Kegelberg des Vulkans Osorno, der in der Nähe des 41. Breitenkreises am Ostufer des Lago Llanquihue liegt. Dann folgen südwärts der hin und wieder noch rauchende, an seinem eingefallenen Gipfel kenntliche Cal-

buco, der Yate am Reloncavífjord, dessen drei Spitzen von Puerto Montt aus deutlich sichtbar sind, der Hornopirén am Comaufjord, der Huequi (oder Huequen) zwischen dem Comau- und dem Reñihuéfjord, der breite Schneebuckel des Minchinmávida, der eine große horizontale Ausdehnung hat, aber keine Spur eines Gipfelkraters zeigt und von seinen Firnfeldern verschiedene größere und kleinere Gletscher in die benachbarten Täler hinabsendet. Im Gegensatz dazu steht der Cerro Corcovado, dessen wenig gegliederter Unterbau unmittelbar vom Meeresstrande aufstrebt und eine gewaltige Gipfelpyramide trägt. Charakteristisch sind ferner der stark gegliederte mehrgipfelige Yanteles und der bereits südlich vom Rio Palena breitkuppige Melimoyu (d. h. vier Brustwarzen), ein mächtiger, runder Schneedom mit mehreren spitzen und stumpfen, gleichsam parasitisch aufgesetzten Gipfeln. Auch der noch südlichere, die Mitte der Magdalenainsel einnehmende, kesselartig vertiefte Cerro Mentolat kann als Vertreter einer weitern typischen Bergform gelten. Nur zwei von diesen Vulkanbergen, der Calbuco und der von ihm über 120 km entfernte niedrige Huequi, zeigen noch zeitweise eine schwache Tätigkeit, die im Januar 1893 bei beiden gleichzeitig erwachte und sich 1906 noch einmal wiederholte. Von zwei andern Vulkanen, dem Osorno und dem Corcovado, liegen Angaben von Darwin über Ausbrüche im Sommer 1834/35 vor (S. 35). Die übrigen sind als wirklich oder scheinbar erloschen anzusehen.

Der orographische Bau der westpatagonischen Küste ist von demjenigen der mittelchilenischen wesentlich verschieden. Während diese ununterbrochen verläuft und mit der Hauptachse der Anden stets gleiche Richtung bewahrt, ändert sich eine solche Einförmigkeit etwa bei 41° 30′ S, um auf einer fast 13 Breitengrade umfassenden Strecke der mannigfaltigsten Einzelgliederung Platz zu machen. Die niedrige, geologisch ältere Küstenkordillere, die sich in Mittelchile zwischen Küste und Anden einschiebt, aber mehr ein zerbrochenes Tafelland als eine Bergkette bildet, wird hier vollständig vom Meere durchbrochen (zuerst im Kanal von Chacao) und in eine Reihe größerer und kleinerer Inseln aufgelöst. Das aus tertiärem Sandstein bestehende Massiv von Chiloé, das auf einer Unterlage von Glimmerschiefer ruht, zeigt noch die charakteristischen Formen der Küstenkordillere, die langgestreckten, flachwelligen Höhenzüge und die dem Riastypus ähnlichen Meerbusen, auf deren plattem Strande die zahlreichen Ortschaften der Ostküste liegen. Weiter nach S, jenseits der 40 km breiten Lücke des westlichen Corcovadogolfes, der eine augenscheinliche Trennung vollzieht, verschwinden jedoch die Buchten. Auf den Guaitecas- und Chonosinseln treten an ihre Stelle steile Waldberge und hohe Felsengrate andiner Natur, die nur an wenigen Punkten einen zur Ansiedlung geeigneten flachen Ufersaum übrig lassen. Sie bestehen aus Glimmerschiefer und kristallinischen Massengesteinen und sind vom orographischen Gesichtspunkt aus nicht mehr mit der chilenischen Küstenkordillere in Verbindung zu bringen. Der Charakter der genannten Inseln gleicht vielmehr dem des Hochgebirges an der gegenüberliegenden Festlandsküste, das oft ohne Vorland bis ans Meer herantritt und in eigentümlichen rechtwinkligen Zacken abbricht.

Die zwischen Haupt- und Küstenkordilleren liegende große chilenische Längsebene senkt sich bei Puerto Montt mit niedrigen, aber deutlich erkennbaren Stufen ins Meer und wird durch das sogenannte innere Meer von Chiloé, unter welchem Namen die Golfe von Reloncaví, Ancud und Corcovado zusammengefaßt werden, und weiter südlich durch die kluftenförmigen Kanäle von Moraleda und Elefantes ersetzt, die mit stetig abnehmender Breite die Chonosinseln vom Festland trennen. Nur noch einmal, am Isthmus von Ofqui (46° 40′ S), taucht der Boden des Längsgrabens aus dem Meere hervor und bildet eine niedrige, sumpfige Verbindungsbrücke zwischen dem Festland und der Halbinsel Taitao. Zahlreiche seitliche Ausbuchtungen der Golfe greifen tief

ins Gebirge ein, zerstückeln die Küste und geben ihr in einem von N nach S zunehmenden Grade das Aussehen einer Fjordküste, die sich ja am vollkommensten an Längsküsten entwickelt. Durch die Expedition der »Beagle« und Darwins und Fitzroys Beschreibungen ist die Natur der westpatagonischen Fjorde näher bekannt geworden.

Mittags wurde das von kleinen Felsinseln umgebene Vorgebirge Chumilden erreicht und dann an dem Chana genannten Teil der Festlandsküste entlang bis zum Vorgebirge Vilcun gefahren. Der nördliche Teil dieses Küstenstrichs, etwa bis zur Westspitze der Insel Llahuen, ist von breiten Sandbänken umlagert und bildet einen flachen Strand, hinter dem sich waldbedeckte Hügel erheben. Hier mündet das Flüßchen Aquellas. Eine kleine Bucht, namens Refujio, in der Nähe einer gleichnamigen Landspitze, gewährt den Küstenfahrzeugen einen gegen Nordstürme geschützten Zufluchtsort. Eine andere durch die 4 km lange Insel Llahuen begrenzte Bucht, die Bahia Pumalin, würde einen guten, geräumigen Hafen von 20—30 m Tiefe bilden, wenn die an ihrer südlichen Einfahrt befindlichen Felsen gesprengt werden. Auch die nach S folgende Waldküste ist eben und für jede Art von Bodenkultur geeignet. An verschiedenen Stellen haben sich Bewohner von Chiloé niedergelassen, um den Holzreichtum des Waldes auszubeuten. In Pumalin ist zu diesem Zwecke sogar ein Dampfsägewerk in Betrieb gesetzt worden.

An der Chauaküste münden drei Flüsse namens Quitacalzon, Negro und Rayas, von denen der letzte der größte ist. Er hat graues Wasser, das die See in breitem Umkreis trübt, und entspringt wohl auf einem nahen Gletscher, vielleicht einem Ausläufer des Vulkans Minchinmávida. Eine breite Senke erstreckt sich von der Mündung landeinwärts und ermöglicht eine kurze Verbindung zwischen der Küste und den Seebecken des Reñihuétals.

Die Golfe von Ancud und Corcovado werden voneinander durch die Desertoresgruppe getrennt, die aus sechs felsigen, bewaldeten, von vielen Klippen umgebenen Inseln besteht, deren größte Talcan und Chulin heißen. Die erstere ist durch zwei lange Meereseinschnitte fast in zwei parallele Inseln geteilt. Der südliche Einschnitt, der Talcanfjord, bietet einen nach N geschützten, allerdings schwer zugänglichen Hafen. Zwischen Chulin und dem Festland liegt die Insel Nihuel, eine 30 m hohe, steilabfallende Felsplatte, auf der sich viel Guano findet. Auch auf der äußersten bei Chumilden liegenden Insel, dem Farellon Blanco, ist dieser Stoff abgelagert. Er wird von Fischern nach Chiloé gebracht, um dort als Dungmittel verwandt zu werden.

Gegen Abend umfuhr ich bei 42° 50′ 10″ S den Morro Vilcun[1]), einen dem Südende von Talcan, der Punta Nef, gegenüberliegenden Berg, und ließ in der südwärts davon befindlichen Meeresbucht bei der Punta Islotes ankern. Der Vilcun ist eine von der benachbarten Kordillere vollständig getrennte, bis zum Gipfel bewaldete Erhebung von regelmäßiger Kegelform. Er steigt steil aus dem Meere zu einer Höhe von 250 m auf und bildet eine vorzügliche Landmarke, da er wegen seiner vorgeschobenen Lage von N wie von S aus weiter Ferne sichtbar ist.

18. Januar. Der Rio Chaiten, die Entdeckung des Rio Yelcho, die Auchemóinseln. — Südlich vom Morro Vilcun bildet der Corcovadogolf zwei große Buchten, die durch die

[1]) Morro heißt im südlichen Chile ein vereinzelt stehender oder nur durch einen niedrigen Sattel mit dem Gebirge verbundener, steil vorspringender Bergkegel, der meistens den Eckpunkt zwischen zwei zusammenstoßenden Taleinschnitten bezeichnet und darum als Landmarke und Bezugspunkt für topographische Aufnahmen dient. Solche Erhebungen bilden auch die beiden den Eingang des Reloncavífjords bewachenden Felsen, der Morro del Horno und der Morro Chico, sowie zahlreiche Beispiele in den meisten andinen Tälern Patagoniens, die mir bekannt sind. Über die Entstehungsart dieser Gebilde ist jedoch noch nichts Sicheres ermittelt worden.

gebirgige und bewaldete Insel Puduhuapi [1]) voneinander getrennt sind. Ich benannte die kleinere, nördliche Bahia Chaiten, die größere, südliche Bahia Yelcho, nach den in sie mündenden Flüssen.

Zunächst wurde eine Bootfahrt unternommen, um den Rio Chaiten kennen zu lernen. Sie führte nach dem innersten Winkel der Bucht, der Caleta Pescadores, die hinter der Landspitze Peña Blanca liegt, und von dort längs einer Sandbank südwärts. Die Mündung bildet einen 200 m breiten, vom Meere durch eine sandige Landzunge getrennten Kanal, der eine geringe Tiefe hat und deswegen zur Ebbezeit nur mit Mühe durchfahren werden kann. Die auf S. 14 erwähnten Karten enthalten an dieser Stelle einen verhältnismäßig großen Meereseinschnitt, wie ihn die Chilenen als Estero oder Estuario zu bezeichnen pflegen. In Wirklichkeit fand ich bloß eine $2\frac{1}{2}$ km lange Verbreiterung des sandigen Flußbetts auf 500—600 m, die ziemlich flach war und wegen der überall umherliegenden alten Baumstämme das Aufsuchen einer Fahrrinne beschwerlich machte. Oberhalb der Erweiterung ist der Fluß nur noch 80 m breit, durchfließt aber ein breites Gebirgstal. Sein Wasser ist dunkelgrün und entspricht den Flüssen eines Waldgebietes, die aus natürlichen Quellen entstehen.

Obgleich vom Meere aus kein anderes Flußbett zu erblicken war, deuteten doch verschiedene Anzeichen, wie der geringe Salzgehalt und die trübe Farbe des Wassers der Chaitenbucht, auf die Einmündung einer beträchtlich größern Wassermenge hin, als sie der Rio Chaiten dem Meere zuführt. Ich setzte deshalb die Absuchung der Küste in südlicher Richtung fort und fand kurz vor und zur Seite der Insel Puduhuapi vier neue Flußmündungen. Nicht ohne Schwierigkeiten gelang es mir, über die vorgelagerten Sandbänke hinwegzukommen. Trotzdem mein Boot 1—2 km vom Strande entfernt blieb, geriet es während der Ebbe mehrmals auf Grund. Am leichtesten zugänglich erwies sich ein am steilen Ostabhang der Insel mündender und diese vom Festlande trennender schmaler Kanal. Von ihm gelangte ich in zwei andere, durch Baumstämme fast gesperrte Arme und verfolgte deren Ufer zu Fuß durch ein buschbewachsenes, weiter einwärts mit sumpfigen Wiesen bedecktes Schwemmland, das am Flußrande dichte Reihen von Quilabüschen (S. 37) und Panguestauden (S. 33) zeigte, bis ich etwa 3 km einwärts von der Küste feststellen konnte, daß alle hier mündenden Flüsse zusammengehören und mit andern, die sich südwärts wenden, das Delta eines einzigen Stromes bilden. Erst am Ufer des ungeteilten Flusses war eine richtige Vorstellung von seiner Bedeutung möglich. Er strömt dort zwar schnell, doch nicht reißend, durch ein 200 m breites, tiefes, wohlbegrenztes Bett. Das Tal bildet eine scharf ausgeprägte Bresche (Abra [2])), die ich später von einem erhöhten Standpunkt auf der Insel Puduhuapi tief ins Innere des Gebirges verfolgen konnte. Der Boden besteht aus Anschwemmungsmassen des Flusses und ist mit dichtester Bewaldung bedeckt. An Breite steht die Talöffnung jedoch hinter derjenigen des Rio Chaiten zurück. Die mittlere Wassertemperatur betrug 12,4° C, die Luftwärme 16,5° C.

Der neue, bei 42° 55′ S mündende Fluß, dem ich den Namen Yelcho [3]) gab, war bisher völlig unbekannt, selbst an der Mündung, und weder auf den Karten Moraledas und Fitzroys, noch in den Handbüchern der chilenischen Marine oder in irgend

---

[1]) Das Wort bedeutet Rehinsel. Das Pudú oder Venado (Cervus humilis) ist das kleine Andenreh, ein Zwerg unter seinen Verwandten, mit kurzem, fast viereckigem Kopfe, sehr zierlichen Beinen und stark überbautem, gedrungenem Körper. Das Männchen trägt ein einfaches Spießgeweih.

[2]) Abra nennt man in Chile treffend eine große Talöffnung, die in das Innere der Kordilleren eindringt.

[3]) Ich hörte das Wort Yelcho zuerst von chilotischen Fischern, die ich am Rio Chaiten traf. Sie bezeichneten damit eine zwischen den nördlichen Mündungsarmen gelegene, nur in den Sommermonaten bewohnte Hütte, die einem Chiloten gehörte. Außer diesem waren die einzelnen Flußarme nur einigen Holzfällern aus Chiloé bekannt. Da keine andere Bezeichnung vorlag, so diente mir das erwähnte Wort als vorläufiger Name für den Fluß.

einer andern Beschreibung des betreffenden Küstenstrichs verzeichnet. Es war dies offenbar veranlaßt worden durch die Teilung des Flusses in mehrere, sich verhältnismäßig weit voneinander entfernende Arme, deren Zusammengehörigkeit nicht sofort erkennbar ist, durch die Verborgenheit einiger Mündungen hinter der Insel Puduhuapi und schließlich durch die breiten Sandbänke, die vor den übrigen Armen liegen und deren Auffinden und Befahren erschweren. Dieselben Umstände machen es erklärlich, daß man vom Meere aus so lange nichts vom Dasein dieses großen, dem Rhein an Wasserfülle kaum nachstehenden Stromes gemerkt hat. Auch Moraleda war bei der Vermessung der Küste achtlos an den Mündungen vorübergefahren; er hatte allerdings sein Interesse mehr auf die chilotischen Inseln und Häfen als auf die Festlandsküste und ihre Flüsse gerichtet.

Nachdem ich einige photographische Aufnahmen der Flußlandschaft, des Tals und der Uferflora gemacht hatte, kehrte ich zur Küste zurück, umfuhr die etwa 4 km lange Insel Puduhuapi, die ein einziges, bis oben hinauf dicht bewaldetes und ringsum steil ins Meer abstürzendes Bergmassiv bildet, und fand an ihrem Südende noch einige weitere Mündungsarme des Yelcho, die mit ruhiger Strömung ins Meer fließen. Vor einigen von ihnen liegt eine mit der Flut leicht zu überwindende Barre.

Die zweite Meeresbucht, die Bahia Yelcho, reicht bis zum Vorgebirge Alman und erstreckt sich weit nach SO ins Land hinein. Auf den Karten ist sie in Form eines Halbkreises gezeichnet, dessen innerster Teil seit Moraledas Aufnahmen den Namen Estero Palvitad führt.

In unmittelbarer Nähe der bergigen und bewaldeten Halbinsel Alman liegen die Auchemóinseln. Sie sind im Norden und Osten von vielen Klippen umgeben, deren östlichste einem Mitglied der Mannschaft unter dem Namen Rocas Negras bekannt waren. Auch in den Außenteilen der Bai befinden sich einige Felsklippen, die den Namen Bajo Abreojo, d. h. »mach' das Auge auf«, führen, da sie den nach der Inselgruppe segelnden Fahrzeugen gefährlich werden können. Zwischen den beiden größten Inseln, Cármen und Rosario, und dem Festlande fand ich eine fast auf allen Seiten geschlossene Bucht von 1 km Länge und 300 m Breite, die am besten von W her zugänglich ist. Sie bildet einen vortrefflichen Hafen, der sichern Schutz gegen Nordstürme bietet, sich aber wegen seiner beschränkten Ausdehnung nur für kleine Fahrzeuge eignet. In vorgerückter Abendstunde ließ ich hier den Anker werfen [1]).

19. Januar. Die Küste von Alman bis Cucahua. Der Cerro und Rio Corcovado. Talöffnungen (Abras). Zusammenhang der westpatagonischen Vulkanberge mit den Gebirgszügen des Innern. Der Rio Canef. Ankerplätze. Häfen. — Mit Sonnenaufgang wurde die Reise längs der Küste fortgesetzt. Von der Almanspitze erstreckt sich das Festland in ziemlich gerader Richtung buchtenlos nach S. Stark bewaldete Bergzüge fallen steil zum Gestade ab, nur vereinzelt bleiben schmale Strecken sandigen Strandes übrig. In einer Entfernung von 20 km liegt das Vorgebirge Corcovado, ein jäh abstürzender Ausläufer des gleichnamigen Berges. Von hier ab buchtet sich die Küste landeinwärts und

[1]) Die Angabe, die Herr Dr. H. Steffen, Professor in chilenischen Diensten, in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jg. 1903, S. 177, gemacht hat, daß »der chilenische Kapitän Maldonado erst vor kurzem (nämlich vor Januar 1902) den Hafen von Auchemó zwischen den Inseln gleichen Namens aufgefunden habe«, bedarf der Berichtigung. Erstens enthält der bereits im Jahre 1891 in Santiago erschienene Derrotero del Estrecho de Magallanes i Canales de la Patagonia von R. Serrano auf S. 452 die Mitteilung, daß sich östlich von den Auchemóinseln ein geschützter Ankerplatz befindet. Zweitens habe ich bei der Absuchung der Festlandsküste, wie vorstehend angegeben, im Januar 1898 und später nach der Yelchoexpedition im März 1899 den erwähnten Hafen selbst besucht, der übrigens den meisten Chilotен, die diesen Küstenstrich befahren, bekannt ist. Drittens habe ich Herrn Fregattenkapitän R. Maldonado auf seine Anfrage nach Ankerplätzen an der Mündung des Rio Yelcho auf den Hafen von Auchemó aufmerksam gemacht und ihm meine Beobachtungen über Lage, Größe und Einfahrt brieflich mitgeteilt, bevor er seine Reise im Sommer 1901/02 antrat.

bildet eine breite Reede, deren Ufer allmählich südwestliche Richtung annimmt und bis zur Punta Pucaihuen reicht.

Der Cerro Corcovado eine der höchsten andinen Erhebungen in der Gegend des 43. Breitenkreises, ist ein mächtiger Gebirgskegel, dessen spornartige, leichtgekrümmte Spitze 2335 m Höhe erreicht. Er zeichnet sich, namentlich in den obern Teilen, durch außerordentliche Steilheit aus. Auf der Meeresseite sind verschiedene Sturzbahnen von abgebrochenen Felsmassen vorhanden, die breite Risse in der Urwalddecke bilden. Auch viele Gießbäche stürzen von den Abhängen herab und vereinigen sich zu kleinen Flüssen, deren schluchtartige Betten mit fortgerissenen Felsstücken und Baum- stämmen förmlich übersät sind. Am Nordwestabhang befindet sich eine Morrillo genannte Nebenhöhe.

Die vorgeschobene Lage des Berges am äußersten Westrand der Anden, seine bedeutende Höhe und die charakteristische Gipfelform machen ihn zu einer untrüglichen Landmarke, die nicht bloß von ganz Chiloé und allen Punkten der beiden Golfe sichtbar ist, sondern auch von vielen Orten des von mir durchquerten Andengebiets gepeilt werden konnte. Doch dürfte die Behauptung, daß er von der Hauptwasserscheide aus im Hintergrund einer tiefen Gebirgsbresche zu erblicken sei, auf der Verwechslung mit einem andern ähnlich geformten Gipfel der innern Kordilleren, dem Cerro Teta (S. 109), beruhen.

Fast in der Mitte zwischen den beiden Landspitzen Corcovado und Pucaihuen liegt die Mündung des gleichfalls Corcovado genannten Flusses. Während das Meer an den meisten Flußmündungen der westpatagonischen Küste mit tiefen Fjorden in das Festland einschneidet, erstreckt sich hier nach N und S ein breiter Strand, hinter dem bewaldete Hügelketten landeinwärts ziehen, aber erst in der Entfernung von etwa einer deutschen Meile 300—400 m Höhe erreichen. Beim Vergleich der auf den Karten gezeichneten Küstenlinie mit der wirklichen fielen mir verschiedene Abweichungen auf. Zunächst liegt die Mündung des Flusses nicht unmittelbar am Fuße des Berges, sondern es erstreckt sich zwischen diesem und dem Flußbett ein breites hügeliges Gelände, in das die südlichen Ausläufer übergehen. Alsdann sind weder die an der Mündung gezeichneten tiefen Buchten, noch die übrigen Meereseinschnitte, und ebensowenig die großen Sandbänke vorhanden. Nur eine kleine Strandlagune (Esterito), der Puerto de las Yeguas[1]), liegt am linken Ufer des Flusses, und eine zweite weiter südwärts. Beide sind vom Meere durch hohe Dünen getrennt, von Wiesen umgeben, 2—3 m tief und zur Zeit der Ebbe fast trocken. Durch fortwährendes Eindringen des Seewassers haben sie einen brackigen Zustand erhalten. In der Nähe münden einige kleine Flüßchen, deren südlichster Rio Jil heißt und seinen Ursprung in einem nahe der Küste liegenden, von Moraleda aufgefundenen, seitdem aber nicht wieder besuchten See haben soll.

Ich ankerte zuerst am Fuße des Morrillo, an einem gegen Nordwinde geschützten Punkte, und dann in der Nähe der bewaldeten Insel Linahuar, die nur 200 m von der Küste entfernt liegt. Eine bei der Ebbe fast trockne Sandbank verbindet die Insel mit dem Festlande.

Der Rio Corcovado hat an seiner Mündung eine Breite von 200 m, ist ungeteilt und färbt das klare Grün des Meeres weithin mit seinen trüben, gelblichen Fluten. Die vor der Mündung liegende Barre kann zur Zeit der einlaufenden Flut von Kuttern und kleinen Segelfahrzeugen leicht überwunden werden, da die Flußströmung dann durch die Flut-

[1]) Der Name, der Stutenhafen bedeutet, wurde dem Orte von meiner Mannschaft gegeben, weil sie dort eine große Zahl von Pferden antraf. Die Tiere finden auf den Wiesen und im benachbarten Walde gutes Futter, schweifen das ganze Jahr über frei umher und bleiben auch im Winter sich selbst überlassen. Der Besitzer bringt nur die Sommermonate am Orte zu.

bewegung aufgehoben wird. Von herrlichem Wetter begünstigt, unternahm ich eine Bootfahrt flußaufwärts. Das Tal erstreckt sich, entsprechend der von den großen patagonischen Talzügen vorzugsweise eingehaltenen Längsrichtung, von NW nach SO und wird vom Flusse in vielen Windungen durchlaufen. Dichtbewaldetes oder mit Bambusdickichten bedecktes Schwemmland bildet die Ufer. Wie der Rio Yelcho macht auch dieser Fluß den Eindruck eines schönen, großen Waldstroms, der ein weites Eindringen ins Innere der Kordilleren ermöglicht. Die Wassertemperatur betrug 12°, die Lufttemperatur 17°. Nach fünfstündiger Fahrt wurde an einem Orte haltgemacht, bis zu dem bereits chilotische Holzfäller auf der Suche nach Cipressstämmen vorgedrungen waren, wie sich aus einigen Vorrichtungen erkennen ließ, die dazu dienten, die gefällten Stämme ins Wasser zu bringen.

Vom Meere aus betrachtet, erscheinen die Talöffnungen der Flüsse Chaiten, Yelcho und Corcovado als mächtige Felsentore, in deren Hintergrund sich die Talwände kulissenartig gegeneinander vorschieben, bis eine hohe Gebirgswand oder ein Schneeberg den weitern Verlauf unsichtbar macht. Es ist natürlich voreilig, von der Größe einer Talöffnung auf die Bedeutung des in ihr enthaltenen Wasserlaufs zu schließen. Von manchen Flüssen, wie dem Vodudahue oder dem Cochamó, werden die küstennahen Bergzüge in 2—3 km breiten Tälern durchschnitten, die sich bald verengern und im Innern des Gebirges am Fuße hoher Ketten aufhören, aus deren Gletschern und Schneelagern die betreffenden Flüsse entspringen. Andere Täler, die den bis zur Hauptwasserscheide der Anden durchgreifenden Strömen, z. B. dem Palena oder Aisen, angehören, lassen sich von der Küste durch die Hauptmasse des Gebirges hindurch bis in die östlichen subandinen Senken, ja bis an den Rand des Tafellandes verfolgen. Sie verursachen eine großartige Zerstücklung der patagonischen Kordilleren, die eins ihrer Hauptkennzeichen ist.

Am Nachmittag setzte ich die Küstenfahrt fort. Südwestlich von Linahuar dehnt sich ein breiter, von Dünen begrenzter Strand aus, hinter dem niedrige, bewaldete Höhen liegen. Nur an wenigen Stellen treten diese bis ans Meer. Bei Pucaihuen, einer mit einem hohen Sandhügel gekrönten Landspitze, nimmt die Küste wieder südliche Richtung an und erstreckt sich ohne Einbuchtung bis zur nächsten Landspitze, der Punta Cucahua. Auch hier ist der Strand sandig und geht nach dem Innern zu in allmählich ansteigende bewaldete Höhen über. 17 km von der Meeresküste entfernt, erhebt sich bei 43° 27′ S der mächtige dreizackige Cerro Yanteles zu 2050 m Höhe. Seine breit entwickelten Gletscher und Schneefelder leuchteten weithin im Sonnenschein und erinnerten an diejenigen des Cerro Tronador.

Eine oberflächliche Betrachtung der Vulkanberge, die sich an der Küste Westpatagoniens entlang ziehen, hat zu der Meinung Anlaß gegeben, daß die Vulkane einem nord—südlich verlaufenden Gebirgszug angehören. Man hat sogar von einer vulkanischen Kette gesprochen, die den Hauptketten der patagonischen Anden im Westen vorgelagert sein und sie zum Teil an Höhe übertreffen solle. Diese Auffassung ist unzutreffend. Schon auf der bisherigen Küstenfahrt ließ sich klar erkennen, daß die beobachteten Vulkanberge in keinem orographischen Zusammenhang untereinander, sondern in enger Beziehung zu den auffallend gleichmäßig nach SO streichenden Gebirgszügen stehen, die die Fjorde und die von ihnen ausgehenden untern Täler begleiten. Besonders gut kann dieses Verhältnis an den zu beiden Seiten des Corcovadotals liegenden Vulkanen Corcovado und Yanteles beobachtet werden. Ersterer bildet den nach dem Meere vorgeschobenen Eckpfeiler eines wenig gescharteten, mit kurzen spornartigen Ausläufern versehenen Bergzuges, der ihn mit den gletscherreichen Gipfeln des Innern verbindet. Der Yanteles wird hiervon durch die breite Talsenke des Rio Corcovado getrennt und liegt ebenfalls am Ende einer

scharf ausgeprägten, südöstlich gerichteten Schneekette. Südwärts ist der Yantelcs durch die tief einschneidenden Becken der Fjorde Tictoc und Palena und das breite Tal des Rio Palena von jedem Zusammenhang mit dem in der Nähe des 44. Breitengrades aufragenden Vulkanberge Melimoyu abgeschlossen.

Entsprechend verhält es sich weiter nördlich bei 42° 50′ mit dem 2470 m hohen Minchinmávida, von dessen Verknüpfung mit dem Corcovado oder dem nächsten Vulkan der Reihe, dem auf der Halbinsel Comau liegenden Huequi, keine Rede sein kann, da seine Ausläufer im Süden durch die Talfurche des Rio Yelcho und im Norden durch den Fjord und das Tal Reñihué begrenzt werden. Auch der 2125 m hohe Cerro Yate bei 41° 15′, der als Abschluß einer mauerartig aufragenden, parallel dem Puelotal nach SO laufenden Gebirgskette zu betrachten ist, steht außer Zusammenhang mit den benachbarten Vulkanen Calbuco und Osorno, was schon durch den Einschnitt des 2 km breiten und über 100 m tiefen Reloncavífjords bedingt wird.

Hieraus ergibt sich, daß eine Regelmäßigkeit in der Anordnung der westpatagonischen Vulkanberge keineswegs im Sinne einer nord—südlichen Verkettung zu suchen ist, sondern eher mit Rücksicht auf ihre eigentümliche, vorpostenartige Lage am Westende hoher, aus kristallinischen Massengesteinen und Schiefern bestehenden Gebirgszüge. Ganz ähnliche Beziehungen zum Hauptgerüst des Gebirges lassen sich übrigens bei den großen Vulkanbergen des mittlern Chile, dem Riñihue, Villarica, Llaima, Antuco und Chillan, nachweisen.

Etwas nördlich vom Vorgebirge Cucahua mündet der Rio Canef, den ich gleichfalls eine Strecke weit im Boote befuhr. Seine Barre erfordert Vorsicht, denn es war nur der Behendigkeit meiner Mannschaft zu verdanken, daß unser Fahrzeug keinen Unfall erlitt, der wohl mehr als ein unfreiwilliges Seebad zur Folge gehabt hätte. Der Fluß besitzt 50 m Breite und ruhige Strömung, seine Temperatur betrug 10,4°, die der Luft 15,2°. Auffallend war die gelblichgrüne Farbe des Wassers. Nach zweistündiger Fahrt, auf der ein von N kommender Nebenfluß gesichtet wurde, verengte sich das wohl bloß als Küstenfluß zu betrachtende Gewässer auf 25 m. Es stellte sich heraus, daß der untere Lauf nur durch die eindringende Flut eine erhebliche Wassermenge erhält und an Bedeutung auch nicht annähernd den zuvor erkundeten Flüssen gleichkommt.

Bei dem Versuch, bis zum anstehenden Fels des ersten Höhenzuges vorzudringen, geriet ich in schlimme Dickichte, deren Überwindung eine stundenlange Arbeit mit Waldmessern erfordert hätte. Die Beobachtung der Rollsteine des Flusses ergab ein auffallendes Vorherrschen von Gneis und alten Schiefern. Da das Tal keine Aussicht bot, mit Erfolg ins Innere des Landes einzudringen, so gab ich die Weiterfahrt auf und kehrte an Bord des Dampfers zurück, der für die Nacht nicht anders als durch Befestigung mit Tauen an den Bäumen und Felsen des Ufers geborgen werden konnte.

Die zahlreichen Buchten der Festlandsküste gewähren meistens schlechte Ankerplätze, da ihre Tiefen selbst in unmittelbarer Nähe des Landes in der Regel so bedeutend sind, daß eine Verankerung der Schiffe unausführbar wird. Einige kleine, aber sichere Häfen dienen als Ausgangspunkte für Reisen nach den benachbarten Flußtälern und weidereichen Berghalden des Hinterlandes, also gewissermaßen als Eingangstore zum Innern der Kordilleren, und werden in dieser Beziehung sicherlich noch an Bedeutung gewinnen. Es sind hauptsächlich Ralun, Cochamó, Comau, Reñihué, Chaiten, Yelcho-Auchemó, Tictoc und Palena. Wirklich geräumige Häfen, die eine große Zahl von Seeschiffen gleichzeitig aufnehmen können, sind außer Puerto Montt und einigen Plätzen an der Nord- und Ostküste von Chiloé nicht bekannt.

20. Januar. Die Küste von Cucahua bis Huala. Der Fjord und Rio Tictoc. Kennzeichen und Entstehung der westpatagonischen Fjorde. Die diluviale Vergletscherung der

Festlandsküste, erratische Blöcke und Gletscherschliffe. Muschelbänke. Niveauverschiebungen. — Südlich vom Rio Canef sind die Uferhöhen durchschnittlich 25 m hoch; zu ihren Füßen liegt ein schmaler Strand. Dann wendet sich die Küste weiter nach S und bildet eine Bucht, die auf der Karte Moraledas den Namen Silamapa führt. An ihrem breiten sandigen Ufer mündet ein gleichnamiges Flüßchen; landeinwärts erstreckt sich eine bewaldete Ebene.

Jenseit der Bucht wird die Küste steil und felsig. Über schroffe, fast pflanzenlose Bergwände stürzen die Gewässer in Form von Gießbächen herab. Namentlich zeichnet sich der Morro de Mesa, dessen Gipfel horizontal wie eine Tischplatte ist, durch jähen Abfall aus. Fast ebenso steil fällt der Cerro Mirahualai, der Ausläufer eines nordöstlich gerichteten Bergzuges, zum Meere ab. Zwischen beiden Bergen befindet sich eine kleine Bucht mit dem Tal des Küstenflusses Yeli, der von der Bedeutung des Canef ist und auf dem 1315 m hohen Cerro Yeli entspringt.

Den südlichsten Teil des zu erkundenden Küstenstrichs nimmt die fjordartige Bai Tictoc ein, die etwa bei 43° 38′ S, zwischen dem Cerro Mirahualai und der Felsspitze Huala, nach O in das Festland einschneidet. Sie wird von hohen, zum Teil mit Schnee bedeckten Bergen eingeschlossen, die überall steil zum Wasserspiegel abfallen und nur an wenigen Stellen einen zur Landung geeigneten Ufersaum freilassen. Im Nordosten der Bai sind die aus altkristallinischem Gestein zusammengesetzten Höhenzüge ungemein stark ausgefurcht, so daß sich ganze Gruppen zuckerhutförmiger Einzelberge aus ihnen herausheben. Einige alte Felsabstürze (Derrumbes) zeugen von der hochgradigen Verwitterung, die im Gebirge herrscht. Es hatten sich bedeutende Gesteinsmassen samt den darauf stehenden Bäumen von den Bergen losgelöst und waren in die Tiefe gestürzt.

Am Eingang der Meeresbucht liegen zahlreiche felsige Inseln, die ebenfalls den zerstörenden Einfluß des Wassers erkennen lassen. Die größten sind Lipipe im Norden, Colocla und Huepan in der Mitte. Die kleineren bestehen fast ganz aus morschem, bei starkem Druck zu Grus zerfallendem Granit, in dem zahlreiche Höhlen ausgewaschen sind. An der steilen Nordküste der Insel Huepan sind die Granitfelsen in stark verwitterte Blöcke gespalten, die zum Teil beträchtlich weit vom Ufer entfernt liegen und einem unaufmerksamen Segler gefährlich werden können. Am besten fährt man in den Fjord von S her ein, längs der steilen Sierra Huala. Die nördliche und mittlere Einfahrt werden durch eine Reihe von schroffen Klippen erschwert, die unaufhörlich dem Ansturm der mächtig aufschäumenden Brandung ausgesetzt sind und vielen Seehunden als Aufenthaltsort dienen. Der Wald, mit dem die Inseln bedeckt sind, ist meistens verkrüppelt; fast alle Bäume sind auf der Westseite vom Sturme kahl gepeitscht.

Ich fuhr mit dem Dampfer bis zur Punta Redonda, wo sich die Meeresbucht stark verschmälert und in zwei entgegengesetzt gerichtete Becken teilt, den Puerto del Norte und den Puerto del Sur, und nahm, nachdem mein Fahrzeug im nördlichen Hafen vor Anker gegangen war, eine Untersuchung und Vermessung der Ufer vor. Ihre Umrisse weichen von den auf den Karten angegebenen bedeutend ab. Hervorgehoben zu werden verdient, daß der in den innersten Teil des Fjords mündende, von Moraleda Tictoc genannte Fluß nur ein bescheidener Bach ist. Auch die übrigen Wasserläufe, die dort münden, sind bedeutungslos. Der Südhafen wird auf der Ostseite von fast senkrechten Felswänden begrenzt. Eine hohe Insel, die Isla Escondida, die er im Süden enthält, ist als solche fast nicht zu erkennen, da sich ihre Ufer dicht an die umliegenden Höhen anschließen. Ein Handstück, das ich vom anstehenden Gestein abschlug, erwies sich als ein gneisartiger, geschichteter Granit. Daß der Fischfang in diesen Buchten ergebnisreich sein muß, ließ sich aus den dort angetroffenen Fangvorrichtungen erkennen. Die Chiloten fischen nämlich

meistens nicht mit Netzen, sondern benutzen noch das alte Verfahren, das in der Anlage von Einfriedigungen aus Strauchwerk, Pfählen und Steinen, sog. Corrales de pesca, besteht, in denen die Fische bei der Ebbe zurückbleiben.

Von der Hydrographischen Kommission der chilenischen Marine, die einige Jahre später eine Aufnahme der Bai ausführte [1]), wurde auch die Nordküste untersucht, von der zwei Halbinseln ausgehen. Die dazwischen liegenden Buchten bieten gute Ankerplätze. Für die Spitze der schmalen westlichen Halbinsel wurden die geographischen Koordinaten bestimmt, 43° 36′ 40″ S und 72° 58′ W, aus denen hervorgeht, daß der Meeresarm fast 4′ nördlicher liegt, als die frühern Karten angeben.

Einen großen, bis dahin unbekannten Fluß fand ich am Südufer. Schon auf der Hinfahrt war mir südlich von den Bajo Erizos genannten Felsklippen eine trübe Färbung des Wassers aufgefallen, die die Einmündung eines ansehnlichen Gewässers vermuten ließ; auch die Aufschüttung eines breiten sandigen Strandes mit deltaartigem Vorsprung wies darauf hin. Eine kurze Bootfahrt genügte, die Bedeutung des Flusses zu erkennen. Er steht an Wasserfülle dem Rio Corcovado nur wenig nach und hat oberhalb der Abzweigung der das Schwemmland des Mündungsgebiets durchschneidenden Arme eine Breite von 150 m. Jedenfalls kommt ihm die Bezeichnung als Rio Tictoc oder Cocá [2]) mit weit größerm Rechte zu als dem erwähnten Moraledaschen Flüßchen. Seine Temperatur betrug 12,5°, die Lufttemperatur 16°. Das Tal erstreckt sich ostwärts in weite Ferne und verdient eine genauere Erforschung, als sie bei der ersten Befahrung ausführbar war.

Nach der Rückkehr vom Rio Tictoc bestieg ich wieder den Dampfer und verbrachte die Nacht in einer kleinen Bucht am Fuße der Sierra Huala, die den Fjord und das Tal begrenzt und die ganze im Süden vom Palenafjord umschlossene Halbinsel ausfüllt. Ihre steilen Kämme und Gipfel gehören zu den höchsten Erhebungen in diesem Teil der küstennahen Kordilleren.

Während die dem Großen Ozean zugewandte Küste von Chiloé keine fjordartigen Bildungen aufweist, sind diese an der entsprechenden Festlandsküste unverkennbar, wenn sie auch von den Chilenen unrichtigerweise als Esteros oder Estuarios bezeichnet werden. Von der langgestreckten Mulde der Golfe und Kanäle zweigen sich die Fjorde als tief einschneidende Meeresarme ab und treten zwischen hohen, parallel gerichteten Gebirgszügen mit steilen, unzugänglichen, urwaldbedeckten Bergwänden ins Innere des Landes ein. Die wichtigste, am weitesten nach N vorgeschobene Bucht, die in jedem Beobachter sofort die Vorstellung eines unter Wasser gesetzten tiefen Kordillerentals erweckt, ist der Reloncavífjord, von Einheimischen die Boca genannt. Dann folgen zwischen dem 41. und dem 44.° S die fjordartigen Einschnitte Comau, Reñihué, Yelcho-Palvitad, Tictoc, Palena, Jacaf und Puyuhuapi.

Natur und Beschaffenheit der Meeresarme erinnern lebhaft an die Fjorde Norwegens und Alaskas, deren charakteristische Landschaftsbilder den in ähnlicher Umgebung liegenden westpatagonischen Kanälen zum Verwechseln ähnlich sehen. Von typischen Kennzeichen ist neben dem steilen Ansteigen der Berge und dem Mangel an Strandebenen besonders das Vorkommen von Felsinseln und Klippen in der Längsachse, Seitenarmen, und großen Wassertiefen zu erwähnen. Auch Wechsel von Einsenkungen und Schwellen am Meeresboden sind nachgewiesen. Wie es bei echten Fjorden üblich ist, werden die genannten Buchten von stark ausgefurchten Gebirgszügen eingefaßt, die aus Felsen

[1]) Bahia Tictoc, Carta Nr. 102 de la Oficina Hidrográfica. 1:50 000. Valparaiso 1903.

[2]) Das Wort Cocá ist der Karte Moraledas entnommen, auf der die nach dem Innern ziehende Bergkette Huala und ein auf ihr entspringendes Flüßchen mit diesem Namen bezeichnet sind.

von großer Härte, meistens Graniten und Syeniten, bestehen und vielfach von Basaltgängen durchsetzt sind. Gemeinsam ist allen Randhöhen, die bis zu 1000 m emporragen, der große Neigungswinkel ihrer Gehänge, über die die Gewässer als Gießbäche herabstürzen. An manchen Stellen finden sich vorherrschend glatte, mauerartige Uferwände, an denen es auf weiten Strecken unmöglich ist, den einfachsten Pfad anzulegen. Strandniederungen, selbst solche von mäßiger Ausdehnung, treten selten auf. Zur Unnahbarkeit des Gestades trägt natürlich auch die Dichtigkeit der Pflanzendecke bei, die die Küstenberge mit undurchdringlichem Urwald bedeckt. Nur der Wunsch, die auf den Höhen befindlichen wertvollen Alercebestände (S. 28) zugänglich zu machen, hat die Chiloten vermocht, an einigen Stellen in den Wald einzudringen. Die außerordentlichen Geländehindernisse eines derartigen Alerceweges kann nur derjenige richtig beurteilen, der es einmal selbst versucht hat, über seine Abhänge und Schluchten, die kreuz- und querliegenden Baumstämme und tiefen Löcher zu klettern.

Merkwürdig ist der deutlich ausgeprägte Parallelismus, der sich in den meisten Fjorden und den von ihnen ausgehenden, das Gebirge durchsetzenden Talzügen zeigt. Die übereinstimmend von NW nach SO verlaufende Talrichtung macht sich namentlich in den Fjorden Comau, Reñihué, Yelcho-Palvitad und Jacaf sowie in den untern Tälern der Flüsse Puelo, Reñihué, Yelcho, Corcovado und Palena geltend, ohne daß diese hydrographischen Gebiete in irgend einem Zusammenhang miteinander ständen.

Die Übereinstimmung der patagonischen Fjorde mit den nordeuropäischen erstreckt sich aber nicht nur auf die Beschaffenheit ihrer übermeerischen Formen, sondern auch auf alle Bedingungen, die zur Bildung der Meeresbuchten beigetragen haben, wie die Reichhaltigkeit der atmosphärischen Niederschläge, die große erosive Kraft des Wassers und die Wirkung der ehemaligen Gletscher, die während der Eiszeit unserer Erde die ursprünglichen Täler der Fjorde mit festen Eismassen ausfüllten und ihre Wände vor der zerstörenden Kraft der Meereswogen bewahrten. Wie an allen Fjordküsten die Gletscher eine Hauptrolle in der Gestaltung und Entwicklungsgeschichte des Gestades gespielt haben, so auch in Westpatagonien. Sowohl die großartigen Fjordbildungen in den südlichen Kanälen wie die meisten der jetzt mit Seebecken angefüllten Andentäler der Provinzen Llanquihue und Valdivia gehören dem Bereich der diluvialen Vergletscherung an. Die Studien von Darwin, Dr. F. Fonck in Quilpué und andern lassen keinen Zweifel daran, daß die Eisverhältnisse in früherer Zeit eine Entwicklung erreichten, die der gegenwärtigen weit überlegen war.

Als Zeugen für die Tätigkeit der Eisflüsse sind vor allem die erratischen Blöcke granitischer Zusammensetzung zu erwähnen, die sich zerstreut im Umkreis des Lago Llanquihue befinden, ferner an den niedrigen Uferstellen des Reloncavígolfes, namentlich bei Ilque, und auf den kleinern Inseln an der Ostküste von Chiloé, den Fjordausgängen der Festlandsküste gegenüber. So sind z. B. die jedem Chiloten bekannten großen granitischen Steine am Ostufer der Insel Huar als erratische oder Wanderblöcke zu bezeichnen. Sie rühren vom Fundorte selbst nicht her, da auf der Insel kein anstehender Fels vorkommt, sondern können nur von dem granitisch zusammengesetzten Gebirge des Festlandes durch einen großen diluvialen Gletscher hinübergetragen worden sein. Andere Spuren früherer Gletschertätigkeit sind die von Fonck erwähnten Moränenreste in den innern Kordilleren, die horizontalen Schrammen, die die Eismassen bei ihrer Bewegung in den anstehenden Fels eingekritzt haben, und vor allem die jedem Reisenden in den patagonischen Kanälen auffallenden gletschergeschliffenen Felswände, die vielfach bis hoch hinauf wie poliert erscheinen. Die an der Ostküste der Guaitecasinseln im Glimmerschiefer beobachteten Schliffe können z. B. nur von den Gletschern des Yanteles

und Melimoyu herrühren, die sich in damaliger Zeit bis dorthin erstreckten, also sicher 50 km Länge besaßen. Freilich sind gerade in Westpatagonien die Zeugen der ehemaligen Gletscherbedeckung teils durch die dichte Pflanzenhülle verborgen, teils durch die zerstörende Wirkung der Wassererosion vernichtet.

Wir haben uns vorzustellen, daß die Eisfelder und Gletscher, die noch heute in gewaltigen Massen die Gipfel und Abhänge des Tronador, Yate, Minchinmávida, Yanteles und anderer Kordillerenhäupter bedecken und bei dem gegenwärtigen Stande ihrer Ausdehnung bereits im Elefantenfjorde und an dem berühmten Lago San Rafael zwischen dem 46. und 47. Breitengrad bis zum Meeresspiegel hinabsteigen [1]), ehemals alle Vertiefungen des Gebirges, also auch die ursprünglichen Täler der Fjordbecken, ausfüllten und erst am Fuße der Küstenkordillere und ihrer Fortsetzung auf den Inseln von Chiloé endeten. Unter der Schutzdecke des Eises blieben die Hohlformen der Täler gegen die abradierende Tätigkeit des Meeres bewahrt. Später drang dieses hinein und schuf die als Fjordbuchten bezeichneten Meereseinschnitte. Ähnlich wie jetzt die Seen in den Provinzen Valdivia und Llanquihue werden daher ehemals die Golfe und Fjorde als Binnenseen in die Längsebene eingesenkt gewesen sein, bis der von S her erfolgte Einbruch des Ozeans sie zu Gliedern des innern Meeres von Chiloé machte. In Zusammenhang hiermit stehen auch die beträchtlichen Tiefen der Fjorde, während die vor ihnen liegenden Golfe von Ancud und Corcovado nur verhältnismäßig geringe Tiefen haben.

Eine der auffallendsten und verbreitetsten Erscheinungen auf den Inseln der Westküste ist das Vorkommen der bereits von Darwin beobachteten Muschelbänke, die sich an zahlreichen Stellen und in sehr verschiedener Höhe über der gegenwärtigen Flutlinie, aber meistens in geringer Entfernung vom Meeresufer vorfinden. Auf der Insel Tenglo bei Puerto Montt bilden sie weiße, weithin leuchtende Vorsprünge. Darwin nahm an, daß die Muscheln vom Meere während einer frühern niedrigern Lage der Strandebene angespült worden seien, und schloß daraus, daß die westpatagonische Küste negative Strandverschiebungen erfahren habe. Im Gegensatz dazu hob Fonck hervor, daß viele dieser ausgedehnten Ablagerungen keine Meeresabsätze seien und daher auch nicht als Beweise für die Hebung der Küste gelten könnten, sondern vielmehr als Anhäufungen von Menschenhand betrachtet werden müßten, z. B. als Reste früherer Curantos (S. 29), und demzufolge als unmittelbare Zeugen ehemaliger Ansiedlungen der sich hauptsächlich von Muscheln nährenden einheimischen Inselbewohner. Aber viele Muschelbänke erstrecken sich, sowohl auf den Chonosinseln wie in Quehue und Meulin an der Ostküste von Chiloé, meilenweit und auffallend geradlinig fast ohne Unterbrechung an den Uferrändern entlang, reichen beträchtlich über die höchste Flutmarke hinauf und sind zum Teil schon mit einer Humusschicht überdeckt, so daß für sie die Erklärung aus menschlicher Tätigkeit als »Küchenabfälle« oder südamerikanische »Kjökkenmöddinger« allein nicht ausreicht. Die

[1]) Auf der ganzen Erde erreicht kein anderer Gletscher in so niedriger Breite das Meer wie der San Rafael-Gletscher. Er ist nach der Beschreibung des chilenischen Kapitäns Simpson ein aus dem Inlandeis der küstennahen Kordillere stammender Eisstrom, der sich fächerartig in den gleichnamigen See hineinschiebt und fast dessen dritten Teil einnimmt. Die losgelösten Eismassen werden durch den Abfluß des Sees, den Rio Témpanos, bis in den Elefantenfjord befördert und schwimmen dort als Treibeis umher, werden auch mitunter durch den Flutstrom wieder in den See zurückgetrieben. — In den südlichen Kanälen Patagoniens kommt es häufig vor, daß sich Gletscher vorgebirgsartig bis ins Meer erstrecken und die innern Buchten der Fjorde mit abgebrochenen Eisschollen füllen. Im nördlichen Küstengebiet soll am Comaufjord (42¼° S) ein Gletscher vom Cerro Huinai fast bis ans Meeresufer hinabsteigen; ein anderer am nördlichen Seitenarm des Palenafjords, doch fehlen hier nähere Angaben. Über die im Corcovadogebiet liegenden Gletscher ist Näheres weiterhin mitgeteilt. Auch im nordöstlichen Teile des Fjords Puyuhuapi ist ein in mehrere Arme geteilter Gletscher bemerkt worden, dessen Zunge nur 50 m über dem Meeresspiegel endigt.

Muschelmassen können jedenfalls nur während einer tiefern Lage der Küstenlinie angehäuft worden sein, doch dürfte dies nicht bloß von Menschen, sondern hauptsächlich von Vögeln geschehen sein, was sich an manchen Stellen im einzelnen nachweisen läßt. Ob aber viele dieser Muschellager nicht auch als Auswürflinge des Meeres zu betrachten sind, kann erst durch eine eingehende Untersuchung festgestellt werden.

Mit der Annahme einer Hebung der Festlandsküste stimmen andere Beobachtungen überein, die nahe der Mündung des Rio Puelo in den Reloncavífjord gemacht worden sind. Dort liegen zahlreiche Gesteinsblöcke, die aus harten vulkanischen Konglomeraten bestehen und aus dem benachbarten Gebirge stammen. Alle diese Steine, selbst die am meisten landeinwärts und weit außerhalb der Flutgrenze liegenden, sind mit Schalenresten von Muscheltieren durchsetzt, die noch jetzt im dortigen Meerwasser leben, wie dies stets bei Felsstücken geschieht, die sich innerhalb des Flutbereichs befinden oder unter Wasser getaucht sind. Solche Wahrnehmungen deuten mit Sicherheit darauf hin, daß der Wasserspiegel eine Schwankung erfahren und das Meer früher die Uferebene bis an den Fuß der benachbarten Kordillere bedeckt hat.

Andere verbürgte Angaben, die für eine negative Strandverschiebung sprechen, liegen nicht vor. Insbesondere sind alte Strandabstufungen, wie sie sich z. B. in der Umgebung des Hafens Corral an der Mündung des Rio Valdivia deutlich erhalten haben, in den patagonischen Kanälen bisher nicht bekannt geworden, dürften aber bei genauer Untersuchung der Fjorde noch aufgefunden werden. Anderseits sind freilich auch einzelne Anzeichen von Senkungen kleiner Küstengebiete beobachtet worden. So liegen auf der Insel Huar und bei den Ortschaften Queilen und Quellon in Südchiloé, nahe der Insel Tranqui, weite Landstrecken, die früher bebaut waren, jetzt im Bereich der höchsten Fluten.

21. Januar. Rückfahrt nach der Mündung des Rio Corcovado. Die Besiedlung des westpatagonischen Küstengebiets. Die ehemalige Indianerbevölkerung. Waldarbeit, Holzhandel, Viehzucht, Ackerbau, Fischfang. — Ein für Westpatagonien ausnahmsweise schönes Wetter hatte die Erkundung der Küste des Corcovadogolfes bis zum Schlusse begünstigt und ein befriedigendes Ergebnis ermöglicht. Es war die geographische Lage von fünf Flußmündungen festgestellt worden, und bei der Untersuchung der Bedeutung und des Charakters der Wasserläufe hatte sich ergeben, daß zwei von ihnen, Chaiten und Canef, verhältnismäßig kleine Küstenflüsse sind, während die drei andern, Yelcho, Corcovado und Tictoc, den Eindruck von großen Strömen machen und den übrigen Flüssen des Küstenstrichs, dem Puelo, Voludahue, Palena, nicht nachstehen. Aus ihrem Äußern muß man entnehmen, daß sie entweder in einem ausgedehnten Seengebiet entspringen oder eine bis zur Wasserscheide des Festlands durchgreifende Laufentwicklung besitzen. Die genaue Erforschung dieser Flüsse bildet ein notwendiges Erfordernis für die orographische Aufklärung des Andengebiets in der Gegend des 43. Breitengrades.

Die Rückfahrt fand gleichfalls bei gutem Wetter statt und ermöglichte es, die an der Küste angestellten Beobachtungen noch einmal auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Abends wurde der Rio Corcovado erreicht, durch dessen Talsenke ich in das Innere der Kordilleren einzudringen beabsichtigte.

Am Schlusse dieses Abschnitts ist es angebracht, einen Blick auf die an der westpatagonischen Küste unternommenen Ansiedlungsversuche zu werfen. Klima, Bodenbeschaffenheit und Pflanzenwuchs lassen zwar das Gebiet im allgemeinen als wenig geeignet für menschliche Niederlassungen erscheinen. Auch finden sich ebene Landstrecken von einiger Ausdehnung, die zur Besiedlung verlocken, nur an wenigen Stellen, z. B. im Innern der Meeresbuchten und an den Mündungen der großen Flüsse. Diese Punkte sind

aber für die Ausnutzung des Holzreichtums der Wälder und als Zugänge zu den ins Innere führenden Wegen von Bedeutung geworden.

Die Bewohner der Insel Chiloé und der benachbarten Eilande haben schon seit langer Zeit Ausflüge nach der leicht erreichbaren Festlandsküste unternommen. Gewöhnlich vereinigen sich zu diesem Zweck ein paar Familien. Mit dem notdürftigsten Hausrat und Lebensmitteln für einige Monate versehen, fahren sie auf einem großen Segelkahn hinaus, um während der Sommermonate die versteckten Winkel der Fjorde aufzusuchen und Streifzüge in die Berge und Wälder des Innern zu machen. Hauptsächlich gehen die Chiloten darauf aus, wertvolle Hölzer und Viehweiden zu suchen, Fische und Seehunde zu fangen und Muscheln zu fischen.

Nach einem solchen vorübergehenden Aufenthalt an Plätzen, die eine gewinnbringende Tätigkeit versprechen, werden dann an Stelle der ursprünglichen elenden Hütten dauernde Wohnstätten erbaut, wie im Innern der Fjorde Reloncaví, Comau und Reñihué, in Chana und an den Mündungen der Flüsse Yelcho, Corcovado und Palena. Die Gehöfte liegen meistens eine Strecke landeinwärts, um sie dem Bereich der Flut zu entrücken und vor Überschwemmungen durch das Hochwasser der Flüsse zu bewahren. Der Boden muß überall mühsam dem Urwald abgerungen werden. Gewöhnlich sind diese Niederlassungen und Rodungen aber noch von primitiver Beschaffenheit, im Gegensatz zu den kleinen freundlichen Ortschaften der Insel Chiloé und den deutschen Ansiedlungen in der Provinz Llanquihue, die meistens aus einem wohnlichen Hause mit Wirtschaftsgebäuden und eingefriedigten Feldern bestehen. Die Zahl der Ansiedler an der patagonischen Festlandsküste dürfte einschließlich derjenigen des Reloncavífjords, dessen schmale Ufersäume von etwa hundert aus Chiloé eingewanderten Familien bewohnt werden, ungefähr tausend erreichen. Sie ist in langsamer Zunahme begriffen.

Südlich vom 44. Breitengrade, bis zum Fjord Última Esperanza in der Nähe des 52. Grades, finden sich dauernd bewohnte Stätten nicht mehr vor. Nur während der kurzen Sommerszeit werden die Chonosinseln und die ihnen gegenüberliegenden Punkte der Festlandsküste von Holzfällern, Seehundsjägern und Muschelfischern besucht, die meistens aus den südlichen Ortschaften der Insel Chiloé, namentlich aus Chonchi, gegenüber der Insel Lemui, stammen.

Melinka, ein gut geschützter Hafen auf der Insel Ascension, ist der einzige ständig bewohnte Ort auf den Guaitecasinseln. Er bildet den Stapelplatz für das in der ganzen südlichen Gegend geschlagene Holz. Auch Seehundstran und Seeotternfelle werden dorthin gebracht. Ein lebhafter Handel entwickelt sich, da zahlreiche Segelkutter den Platz besuchen und ein Postdampfer ihn allmonatlich anläuft. Ähnliche Handelsbeziehungen hat Quellon an der Südostecke von Chiloé. Dieser Ort ist zugleich als Endpunkt der Telegraphenlinie wichtig, die die chilotischen Häfen mit dem nördlichen Teile der Republik verbindet.

Zur Zeit der Konquista hausten Indianer auf den Chonosinseln und an der Festlandsküste südlich vom Penasgolf. Von ihren armseligen Wohnstätten sind dort noch Überbleibsel gefunden worden. Sie gehörten zum Stamm der Alacalufes, die wie die Onas der großen Feuerlandsinsel auf der tiefsten Stufe der Urbewohner Chiles stehen. Seit einem halben Jahrhundert dehnen diese Indianer aber ihre Streifzüge nicht mehr so weit nach N aus, und jetzt beschränken sie sich auf die Kanäle des äußersten Südens, den Smithkanal und die Magellanstraße. Die Reste dieser nicht immer friedfertigen Bevölkerung, kleine, schmutzige Gestalten, leben dort unbeeinflußt von der Kultur und gehen in ihren gebrechlichen Kähnen dem Seehundsfang nach. Trotz des naßkalten Klimas sind sie nur notdürftig mit Fellen bekleidet. Krankheiten, Verletzungen und Hungersnöte, denen sie

schutzloser preisgegeben sind als die ärmsten Kulturmenschen, haben zur Folge, daß viele von ihnen an körperlichen Gebrechen leiden. Ihre Zahl dürfte auch in Zukunft weitere Verminderung erfahren.

In frühern Jahrhunderten wurden die Chonosindianer und selbst die südlich von der Halbinsel Taitao wohnenden Eingeborenen von Missionären aufgesucht und nach der Ostküste von Chiloé, besonders nach der Insel Cailin, und später nach Huar in Reloncaví verpflanzt. Noch heute wird in der Landschaft Payos an der Südostecke von Chiloé und auf den Chauquesinseln die Sprache der Huillichen (d. h. der Südmänner), eine Mundart des Araukanischen, gesprochen. Auf diese Weise ist es auch erklärlich, daß die gegenwärtige Bevölkerung von Chiloé viel Indianerblut besitzt.

Die Hauptbeschäftigung der Ansiedler an der Westküste Patagoniens ist natürlich die Waldarbeit, worunter man neben der mühevollen Rodung des Urwaldes, um Platz für Hütten, Gehöfte und Felder zu gewinnen, vor allem die Ausbeutung der nutzbringenden Nadelhölzer versteht. Leider sind die Bestände der wichtigsten von ihnen, Ciprés de Chiloé (Libocedrus tetragona), Alerce (Fitzroya patagonica) und Mañiu (Saxegothea conspicua), infolge der jahrhundertelang betriebenen planlosen Abholzung gegenwärtig schon stark gelichtet. Am weitesten verbreitet ist der Ciprés, der im ganzen andinen Patagonien, sowohl an der Küste wie im Innern der Kordilleren, und zwar meistens an Stellen mit feuchtem Boden, vorkommt. Sein Holz wird hauptsächlich zum Bau von Schiffsfahrzeugen verwandt. Alerce findet sich in großer Menge in einigen abgelegenen Teilen des Gebirges, z. B. im Valle Alerces in der Nähe des Lago Montt, wo zahlreiche Gruppen lebender und abgestorbener Stämme die ausgedehnten Ñadis bedecken sonst nur noch in kleinen Beständen auf schwer zugänglichen Gipfeln, während der Baum früher in der Ebene häufig anzutreffen war, wie man an den großen Alercestümpfen zwischen Puerto Montt und Puerto Varas erkennen kann. Er erreicht bis 60 m Höhe und 5 m Durchmesser und soll über 2000 Jahre alt werden können. Der gewaltige Stamm trägt nur eine dünne, kegelförmige Krone von krummen, oft korkzieherartig gewundenen Ästen, an deren unbedeutenden Zweigen die kleinen Nadeln in dichten Wirteln sitzen. Mitunter kann man in alten Alercewäldern nur schwer unterscheiden, ob ein Baum noch lebt oder schon abgestorben ist. Das Kernholz, das wie die Rinde eine rotbraune Farbe zeigt, widersteht in hohem Grade der Fäulnis, ist sehr dauerhaft, aber weich und in der Längsrichtung leicht spaltbar, so daß es schon am Fundorte mit der Axt roh zu Brettern verarbeitet wird. Die Dicke der grobfaserigen Rinde schwankt zwischen 2 cm im Gebirge und 8 cm in der Ebene. Ciprés und Alerce bilden das einzige chilenische Holz, das auf dem Wasser schwimmt, also flößbar ist. Wenn anderes Holz geflößt werden soll, so muß es mit Stämmen dieser Art zusammengebunden werden. Südlich vom 44. Breitengrad ist Alerce nicht mehr anzutreffen, weder an der Küste, noch im Hochgebirge.

Auch andere Hölzer, wie Laurel, Coihue und Raulí (S. 36), werden von den Ansiedlern verarbeitet und außer nach Melinka nach Puerto Montt, Calbueo und den Häfen von Chiloé verschifft, wodurch die Ansiedlungen in dauernder Verbindung mit diesen Städten bleiben. Leider fehlt es in Chile an jeder zielbewußten Forstwirtschaft, die sich der Zucht wertvoller Hölzer annimmt und der planlosen Waldverwüstung, namentlich dem alte und junge Stämme wahllos vernichtenden Niederbrennen, halt gebietet. Zweckmäßige Vorschläge sind der Regierung wiederholt unterbreitet worden, haben aber bei den zerfahrenen politischen Verhältnissen der Republik keine Gesetzeskraft erlangt, so daß es in dieser Hinsicht wohl noch lange beim alten bleiben wird.

Eine bedeutend bessere Ausnutzung der westpatagonischen Küstenwälder könnte durch die Anlage von Sägewerken in Verbindung mit einer Ausbeutung der mächtigen,

jetzt tot liegenden Wasserkräfte erzielt werden. Ein energischer Unternehmer würde viel leisten können, da der chilotische Arbeiter ein geborener Zimmermann und Tischler ist. Alle mit einer verständigen Waldwirtschaft in Verbindung stehenden Industrien, die sich zurzeit selbst in Chiloé im Zustande völliger Vernachlässigung befinden, würden sichern und schnellen Aufschwung nehmen.

Die Viehzucht bildet eine weitere, wichtige Beschäftigung der Ansiedler. In den ausgedehnten Waldgebieten, namentlich in den Bambusdickichten, findet das Rindvieh reichliche Nahrung. Bäume und Unterholz gewähren den Tieren, die daran gewöhnt sind, das ganze Jahr hindurch Tag und Nacht im Freien zuzubringen, genügenden Schutz gegen Regen, Sturm und Winterkälte. Die in Chiloé überwiegende Schafzucht läßt sich indessen auf die Kordillerentäler und Bergabhänge der Festlandsküste wegen der geringen Größe der Weideflächen nur in beschränktem Grade übertragen.

Von den Erzeugnissen des Ackerbaues ist vor allem die Kartoffel zu nennen, das wichtigste Nahrungsmittel der Chiloten. Die feuchten Wälder der Küste von Chiloé und Llanquihue kann man wohl mit Recht als die ursprüngliche Heimat dieser Pflanze betrachten. Sie hat dort große Ausbreitung gefunden, bildet verwildernd ein alljährlich ausschlagendes Kraut und erfriert niemals. An geschützten Orten erblickt man vereinzelte Weizenfelder, doch kommt es in manchen Jahren vor, daß selbst in Puerto Montt und Chiloé der Weizen nicht reift, wenn die Zahl der warmen Sommertage zu gering ist und heftige Regenfälle frühzeitig einsetzen. Die Halme werden dann von den Chiloten in kleine Bündel gebunden und im Rauche ihres schon von den ersten Herbsttagen an sorgsam unterhaltenen Hüttenfeuers getrocknet. Meistens können die Körner noch geröstet und zur Herstellung der beliebten Harina tostada (S. 12) verwandt werden. An Versuchen, Mais und Hafer anzupflanzen, fehlt es nicht. Gesätes europäisches Gras wächst gut, ebenso andere eingeführte Pflanzen, wie Kohlarten, Rüben, Himbeeren, Erdbeeren, Stachelbeeren. Auch Obstbau und Bienenzucht geben Aussicht auf sichern Gewinn. Die Brombeere, der Ulex europaeus (Stechginster), der Digitalis purpurea (roter Fingerhut) bilden dichte Hecken oder bedecken weithin den Boden, wobei sie manche einheimische Pflanze unterdrücken.

Seefische sind zahlreich, doch nicht sehr verschiedenartig. Robalos (Pinguipes chilensis), Corvinas (Pristipoma), Fureles (Caranx trachurus) und Pejereyes (Atherina) sind die häufigsten und wohlschmeckendsten. In Chana und Tictoe ist das Gestade außerordentlich reich an eßbaren Muscheltieren. Besonders häufig kommen die verschiedenen Arten der Gattung Mytilus (Cholgas, Choros, Quilmahues) vor, aus denen die Einheimischen nach alter indianischer Sitte in Erdlöchern mit heißen Steinen den Curanto[1]) zubereiten, dessen Überreste die an der Seite aller Chilotenhäuschen zu findenden, oft in großen Haufen aufgetürmten Muschelschalen bilden. Auch Austern, Seeigel, Schnecken und Krebse kommen in großen Mengen vor und haben von altersher die Aufmerksamkeit der Fischer auf die genannten Stellen der Festlandsküste gelenkt.

---

[1]) Der Curanto ist noch heute ein Lieblingsgericht der Bewohner der südchilenischen Inseln. Er wird hergestellt, indem man auf den Boden eines in die Erde gegrabenen, nicht allzu tiefen Loches eine Reihe von glatten, stark erhitzten Steinen legt. Auf diese werden die verschiedenen Arten von Muscheltieren und die Picos, die großen, zu den Rankenfüßern gehörenden, mit ihren Kalkgehäusen festgewachsenen Krebstiere, geschüttet, die den Hauptbestandteil des Gerichts bilden, dann folgt eine Schicht Kartoffeln, hierauf Fleisch und schließlich einige Zusätze. Die Höhlung wird mit einer zweiten Schicht von heißen Steinen bis zum Rande gefüllt und das ganze mit einer Blätterschicht oder einem Häufchen Erde zugedeckt. Nach Verlauf einer Stunde ist die Zubereitung fertig. Der Gebrauch, die Seetiere zwischen heißen Steinen zu kochen, ist charakteristisch für die Bewohner Chiloés und der benachbarten Inseln. Er entspricht wahrscheinlich den in grauer Vorzeit an den nordischen Küsten Europas abgehaltenen Muschelmahlzeiten, deren Überreste man in Skandinavien gefunden hat.

3. Die Fahrt auf dem Rio Corcovado.

22. Januar. Landung in Puerto Yeguas. Vorbereitung der Bootfahrt. Witterungswechsel. Die Flußfahrt bis zum Lagerplatz La Tranca[1]*, zurückgelegter Weg 8,4 km.* — Um die Hauptaufgabe der Reise, die Erforschung des Corcovadogebiets, zur Ausführung zu bringen, verließ ich am Abend des 21. bei der Insel Linahuar den Dampfer, auf dem ich die Küstenfahrt zurückgelegt hatte, und schlug am Ufer des Puerto Yeguas in der Nähe einer Fischerhütte das erste Lager auf. Die Mannschaft brachte die Expeditionsboote und die gesamte Ausrüstung ans Land, worauf der Dampfer nach Puerto Montt zurückkehrte.

Erst am Schluß der Reise hatte ich Gelegenheit, die geographische Lage der Anfangsstation zu bestimmen, wobei ich eine südliche Breite von 43° 15′ 55″ und eine westliche Länge von 72° 50′ 05″ erhielt[2]. Ein 30 m nördlich vom Beobachtungspunkt im Strome liegender Felsblock, La Peña genannt, bildete den Anfangspunkt für die topographische Aufnahme des Flußlaufs.

Zunächst galt es, die letzten Vorbereitungen zu treffen und namentlich die beiden Boote für die bevorstehende Stromschnellenfahrt in Bereitschaft zu setzen. Alle Teile ihres Zubehörs, wie Steuer, Ruder, Bootshaken, Leinen, Taue usw., wurden einer nochmaligen Prüfung unterzogen. Dann wurde die Ladung, die im wesentlichen aus dem Gepäck, den Instrumenten, Lebensmitteln und sonstigen Vorräten bestand, auf beide Fahrzeuge gleichmäßig verteilt, und zwar derart, daß jedes Boot eine Auswahl von sämtlichen Gegenständen an Bord hatte, damit die Expedition im Fall eines Schiffbruchs von den einen oder andern Ausrüstungsstücken nicht gänzlich entblößt wäre. Da alles, was auf der Reise gebraucht wurde, von Anfang an mitgenommen werden mußte und eine Wiederholung der Fahrt vermieden werden sollte, so reichte der in den Booten verfügbare Raum kaum aus, das ganze Gepäck zu fassen. Natürlich mußte bei der Verladung sorgfältig darauf geachtet werden, daß die freie Beweglichkeit der Mannschaft unbeeinträchtigt blieb. Die Beobachtungsinstrumente erhielten einen sichern und doch leicht erreichbaren Platz in meiner Nähe.

In jedem Boot befanden sich sechs Ruderer, ein Steuermann und ein Bootsmann, der an der Spitze Ausguck hielt. Die größere Schaluppe, in der ich Platz nahm, wurde während der ganzen Reise von dem ersten Steuermann und Praktiko Francisco Vargas aus Puerto Montt gesteuert, der mich bereits zum viertenmal begleitete. Die Leitung der zweiten Schaluppe, in der Dr. Rethwisch fuhr, wurde einem Mitglied der Mannschaft anvertraut, das schon auf frühern Reisen Proben seiner Tüchtigkeit abgelegt hatte.

Leider trat bei meiner Ankunft im Corcovadogebiet ein empfindlicher Wechsel des Wetters ein. Während ich bis dahin schöne, sonnige Tage mit verhältnismäßig hoher Lufttemperatur und fast unveränderlichem Barometerstand gehabt hatte, begannen, kurz nachdem die Ausschiffung des Gepäcks beendet war, einzelne Regenschauer zu fallen, die sich im Laufe der Nacht bedeutend verstärkten und den Übergang zu einer lange andauernden Regenzeit bildeten, wie ich sie schlimmer auf keiner Reise durchgemacht habe.

Mit der Ungunst des Wetters traf ein unangenehmes Mißgeschick zusammen. Die abends eintretende Flut erreichte über Nacht eine außergewöhnliche Höhe und verursachte eine starke Anstauung des Flußwassers. Es überstieg die am Ufer erkennbare Marke fast um einen Meter, überschwemmte den Lagerplatz und drang sogar in die dort befindliche, anscheinend oberhalb der Fluthöhe liegende Fischerhütte ein. Nur ein schleuniger Wechsel

---

[1]) Die Namen der Lagerplätze habe ich nach den Eigentümlichkeiten der einzelnen Orte, vielfach auch nach den in der betreffenden Gegend vorherrschenden Pflanzen gewählt.

[2]) Die chilenische Seekarte gibt 72° 51′ als geographische Länge der Corcovadomündung an.

des Platzes, der bei Dunkelheit und Regen ausgeführt werden mußte, bewahrte das Gepäck vor der Beschädigung durch Wasser. Leider wurde dabei ein photographischer Apparat, den Dr. Rethwisch benutzen wollte, so durchnäßt, daß er auf der Reise nicht mehr verwandt werden konnte.

Vom frühen Morgen an überschüttete uns ein heftiger Nordwestwind allstündlich mit Regengüssen. Auch war wegen der ungünstigen Lage des Ortes bei der nächsten Flut eine Wiederholung des nächtlichen Unfalls zu befürchten. Ich ließ daher schon vormittags den größern Teil der Ladung in die Boote schaffen und brach, sobald alle Vorbereitungen beendet waren, trotz des ungünstigen Wetters auf, um den Lagerplatz mit einem andern, vor der Gezeitenbewegung sicher geschützten, zu vertauschen.

Die Fahrt ging zuerst in östlicher Richtung vor sich, dann etwas südwärts, und oberhalb einer 500 m langen Insel wieder nach O bis zu einer Porton genannten Stelle, an der der Fluß zwischen hohen, bewaldeten Ufern eine kurze Verengung auf 100 m erfährt. Darauf folgte eine fast kreisförmige Schleife und die erste Schnelle, La Tranca, die allerdings kaum den Namen einer solchen verdiente, da die bloße Ruderkraft genügte, die Strömung zu überwinden. Am Ausläufer einer Hügelkette, die sich dem Flusse von N her nähert, wurde haltgemacht. Der neue Lagerplatz befand sich etwa 10 m über dem Meeresspiegel, also außerhalb des Bereichs jeder Flutwelle.

23. Januar, bis Playa Ancha 7,1 km. Die Natur des untern Flußlaufs. Die Bootfahrt. — Der Rio Corcovado hat auf der in den beiden ersten Tagen durchfahrenen Strecke, die als sein unterer Lauf bezeichnet werden kann, die Natur eines ruhigen, wasserreichen Waldflusses. Er läuft durch ein ungeteiltes Bett, dessen Breite an der Mündung 200, weiter oberhalb 150 m beträgt. Die durchschnittliche Tiefe erreicht 5—6 m, die Geschwindigkeit in der Strommitte an der Oberfläche 1—$1\frac{1}{2}$ m in der Sekunde, ein Wert, der sich indessen bald steigert. Die Flußtemperatur betrug in dieser Jahreszeit $9\frac{1}{2}$—$10\frac{1}{2}$°, die mittlere Lufttemperatur 11—14°. Die Farbe des vom Regen getrübten Wassers ließ ebensowenig wie die Temperatur einen Schluß auf den Ursprung des Flusses zu. Die wenigen im Strombett befindlichen kleinen Inseln wiesen deutliche Spuren einer vom Hochwasser herbeigeführten Überflutung auf.

Hervorzuheben sind die kurzen Windungen, in denen sich der Unterlauf des Corcovado durch das ebene Schwemmland des Tals schlängelt. So bildet die zwischen La Tranca und Playa Ancha durchfahrene Strecke drei fast kreisförmige Schleifen, die einen Umfang von je 2 km haben. Die geradlinige Entfernung der am Anfang und Ende der Fahrt befindlichen Lagerplätze beträgt infolgedessen nur etwas mehr als ein Viertel der auf dem Flusse zurückgelegten Strecke.

Die Bootfahrt ging ohne Hindernis vonstatten. Es genügte die Kraft der sechs Ruderer, die Fahrzeuge gut vorwärts zu bringen. Die zurückgelegte Entfernung war freilich nur kurz, weil zahlreiche Regengüsse eine Unterbrechung der Fahrt verlangten. Gewöhnlich fuhr ich voran, um die beste Fahrstraße aufzusuchen, worauf Dr. Rethwisch mit der zweiten Schaluppe folgte. Vielfach war es aber leichter, die schwerbeladenen Boote mittels einer Leine vom Ufer aus zu schleppen, da dieses bald auf der einen, bald auf der andern Seite flache, leicht gangbare Strecken zeigte. Nur wenn die Stärke der Strömung es erforderte, eine am gegenüberliegenden Ufer vorhandene Gegenströmung oder eine andere ruhige Stelle aufzusuchen, mußten die Steuerleute vorsichtig sein, um einen Anprall gegen die vielen vom Hochwasser herabgeschwemmten Baumstämme zu vermeiden, die an den Ufern umherliegen und teils vom Wasser bedeckt werden, teils aus ihm hervorragen.

Außer der Fischerhütte an der Mündung war im Corcovadotal keine weitere Spur einer menschlichen Niederlassung zu finden. Nur während der ersten 10 km waren

an den Ufern hin und wieder Anzeichen dafür vorhanden, daß chilotische Holzarbeiter das Tal besucht hatten, um Ciprésstämme zu fällen.

24. Januar, Regentag. Das Schwemmland des untern Corcovadotals. Die einschließenden Bergzüge. Die Flußufer und der Pflanzenwuchs an ihnen. — Tagsüber herrschte ein wütender Temporal, der wolkenbruchartige Regengüsse entlud und das Verlassen des Zeltes zur Unmöglichkeit machte. Böenartige Windstöße aus NW jagten vom Meere her mit unwiderstehlicher Gewalt talaufwärts und stauten das Wasser an, das die sandigen Vorufer überspülte und bis an den Rand der höher liegenden Uferstellen trat.

Die Natur des 3—4 km breiten Corcovadotals kann als vorbildlich für die untern Teile aller größern westpatagonischen Flußtäler betrachtet werden. Zu beiden Seiten des Stroms, der ja nur einen kleinen Teil der Talsohle einnimmt, ziehen sich breite Streifen flachen Schwemmlands entlang, die aus Aufschüttungen feinerer und gröberer Flußsedimente bestehen und mit geschlossenem Urwald und dichtem Unterholz bedeckt sind. An den Bäumen machen sich bis zu einer Höhe von 4 m über dem gewöhnlichen Sommerwasserstand des Flusses die Spuren der im Winter stattfindenden großen Überschwemmungen bemerkbar. Weite Strecken sind in sumpfige Niederungen verwandelt, die die Verwendung der Ländereien zur Rodung und zum Anbau erschweren und die Brutstätten von Moskitos und andern Insekten bilden. Abseits vom Flusse ist der Talboden aber höher und enthält wertvolle Waldebenen, die selbst von den stärksten Überschwemmungen nicht erreicht werden. Längs der Meeresküste erstreckt sich ein Gürtel von 8—10 m hohen, mit Strandgräsern bewachsenen Dünen. Die vorherrschenden Nordwestwinde, die sich meistens mit großem Ungestüm auf den Strand stürzen, verhindern hier das Wachstum hoher Bäume.

Die Bodenbeschaffenheit des Tals ist im allgemeinen gut. Die Humusschicht hat eine Dicke von 1—2 m und wird aus den Zersetzungserzeugnissen des Waldes gebildet. Tiefgründige, kulturfähige Vegetationsböden kommen nur in verhältnismäßig geringer Ausdehnung vor. Unter der Humusschicht liegt eine andere, die an den Uferböschungen hervortritt und sandhaltig zu sein scheint. Sie ist von gelber Farbe und wird in ihrer ganzen, ungefähr 2 m betragenden Stärke von den Baumwurzeln durchsetzt, die bis zur dritten aus abgerundeten Steinen und feinem Kies bestehenden Schicht vordringen, deren Stärke nicht geschätzt werden kann, weil sie sich unter dem Wasserstand des Flusses verliert. Der Boden ist mithin fruchtbar und eignet sich, wenn der Wald einmal gerodet worden, zum Anbau aller dem Klima zuträglichen Gewächse.

Die das Tal begleitenden Bergzüge sind zunächst niedrig und bis zur Spitze mit hochstämmigem Wald bedeckt, doch kommen an den Abhängen auch einige Stellen vor, die das kahle Gestein zeigen und sich durch Schroffheit auszeichnen. An der Südseite zieht ein der Flußrichtung paralleler Höhenzug landeinwärts. Auf der Nordseite nähern sich die Ausläufer des Vulkans Corcovado dem Fluß bis auf 500 m. Weiter stromaufwärts sind die Talränder höher und mit Schnee bedeckt.

Die Ufer bestehen teils aus 4—5 m hohen, steilabfallenden Böschungen (Barrancas), teils aus flachen, sandigen oder kiesbedeckten Strecken (Playas). Meine photographischen Aufnahmen enthalten zahlreiche Abbildungen dieser beiden Uferformen und des Pflanzenwuchses, mit dem sie bedeckt sind. Der Strom, der in seinen vielfachen Windungen unaufhörlich an der Veränderung des Bettes arbeitet, unterspült an den Prallstellen das wenig widerstandsfähige und häufig von Regenfluten gelockerte Niederland des Talbodens. Mächtige Erdschollen werden durch Risse und Spalten vom Ufer abgetrennt und stürzen samt den auf ihnen wurzelnden Urwaldbäumen und Quilastauden in den Fluß, dessen Bett auf diese Weise allmählich erhöht wird. Oft sind hundert und

mehr Meter weit die Böschungen in völliger Auflösung begriffen. Bei starkem Hochwasser ergießt sich dann der Strom über die alten Dämme und schlägt eine teilweise neue Bahn ein. Umgekehrt werden an den konvexen Stellen bedeutende Schlamm-, Sand- und Geröllmassen abgesetzt, die mehr oder weniger breite Vorufer von mehreren hundert Metern Länge bilden[1]). Landfest gewordene Sandbänke werden alsbald vom Walde in Besitz genommen. Diese Veränderungen sind für die untern Laufstrecken aller großen westpatagonischen Flüsse bezeichnend, deren vertiefende Tätigkeit von der Seitenerosion übertroffen wird. Stellt man sich schließlich vor, daß die Zerstörungsarbeit und der gleichzeitige Wiederaufbau der Ufer lange Zeiträume hindurch mit unveränderter Kraft erfolgen, so erkennt man, daß dadurch eine bald größere, bald geringere Verlegung des gesamten untern Stromlaufs hervorgerufen werden muß.

Die ebenen Vorufer werden der Länge nach von Säumen der üppig wuchernden Panguestaude (Gunnera chilensis) eingefaßt, die eine außerordentliche Entwicklung erreicht, fast doppelte Mannshöhe besitzt und Blätter von 2 m Durchmesser trägt. Ihr fleischiger, saftreicher Stengel, Nalca genannt, wird von der Mannschaft als Erfrischungsmittel geschätzt. Dazwischen ziehen sich dichte Reihen von bambusartigen Quilagebüschen am Ufer entlang. Ihre helle Farbe steht in auffallendem Gegensatz zu dem dunkeln Grün der Pangueblätter. Sehr häufig kommt auch das hochgewachsene Savannengras Cortaderia argentea) vor, dessen stattliche weiße Ährenbüschel sich von weitem erkennen lassen. Andere Pflanzen, die die ebenen Ufer fast des ganzen Flußlaufs begleiten, sind Colletia crenata, Aristotelia maqui und Coriaria ruscifolia. Nach den Talwänden hin findet ein allmählicher Übergang in die Pflanzenwelt des Hochwaldes statt.

An den Böschungen oder konkaven Uferstellen tritt der undurchdringliche Urwald bis unmittelbar an den Fluß. Herabgerissene oder angeschwemmte Baumstämme, besonders aber dichte Tepúgebüsche (Tepualia stipularis, eine Myrtacee) mit stark verzweigten Wurzeln, niedergestreckten, knorrigen Stämmen und elastischen, ineinander verwobenen, immergrünen Zweigen ziehen sich am Wasserrande entlang und bewahren ihn vor weiterer Abbröcklung durch den Strom. Ähnlich wächst auch mitunter Myrceugenia apiculata, der südchilenische Arrayan. In solchen schwer zugänglichen Dickichten, die an Knieholz erinnern und Tepuales genannt werden, ist ein zum Bergen der Fahrzeuge oder Lagern ausreichender Platz kaum irgendwo am Ufersaum vorhanden. Oft ragen die Wurzeln auch ins Wasser hinein, und, da sie selbst Brack- und Seewasser nicht meiden, haften ihnen in der Nähe der Mündung Mytilusmuscheln an.

Im allgemeinen ist der Pflanzenwuchs an den Ufern üppig, doch eintönig, da stets dieselben Gewächse wiederkehren, eine Folge der Übertragung durch das Wasser, das bei den zahlreichen Überschwemmungen Samen und Früchte mit sich nimmt, ja ganze Pflanzen fortreißt und an andern Stellen des Stromgebiets wieder anspült. Den in Wanderung begriffenen Pflanzen dienen die Flußtäler überhaupt als natürliche Wege zur Verbreitung.

25. und 26. Januar, bis Canelal 15,4 km. Die erste Stromschnelle. Übergang vom Unterlauf zum Mittellauf. Fahrt über Untiefen und kleine Schnellen. Stufenförmiges Flußbett. Parallelismus der untern westpatagonischen Flußtäler. Der Vulkan Corcovado. — Kurz oberhalb des Lagerplatzes Playa Ancha erreichte ich an der Mündung eines rechtsseitigen Nebenflusses den ersten Ráp i do, wie man im südlichen Chile eine Stromschnelle nennt. Der Zufluß, der vom Cerro Corcovado herabkommt und ein breites, mit vielen fortgerissenen Baumstämmen bedecktes Bett durchläuft, mündet in mehreren Armen und führt dem Hauptfluß eine Menge groben Gerölls zu, wodurch flache Sand- und Rollsteinbänke ent-

[1]) Der Lagerplatz Playa Ancha, d. h. breiter Strand, befand sich auf einer solchen sandigen Uferstrecke.

stehen, über die das Wasser mit reißender Schnelligkeit hinwegströmt. Hier reichten die Kräfte der Ruderer nicht mehr aus, die Boote weiter zu schaffen. Es gelang ihnen indessen, die etwa 300 m lange Streeke mit Hilfe eines starken, fast ebenso langen Taues zu überwinden, an dem die Fahrzeuge von einem oberhalb der Stromsehnelle gewählten Ort hinaufgezogen wurden. Nur je ein Steuermann und ein Ruderer blieben dabei in den Booten, um sie zu lenken und vor allem mittels der Bootshaken in der ihrem Tiefgang entsprechenden Entfernung vom Ufer zu halten.

Die nächste Flußstreeke, die etwa bis zum Lagerplatz Canelal reicht, bildet den Übergang von dem nur kurzen Unterlauf zum Mittellauf. Sie enthält wieder mehrere Windungen des Flußbetts und in jeder einzelnen kurz vor der Wendestelle eine Ablagerung von Rollsteinen, Sand und Baumstämmen, wodurch Untiefen (Bajos) und kleine Schnellen (Correntadas) erzeugt werden. Solange das Ufer geeignet ist, an ihm entlang zu gehen — mag es einen flachen Strand oder eine hohe Böschung bilden — können solche Stellen ohne große Mühe passiert werden, indem die Ruderer ihre Boote an einer Leine hinterherziehen oder, wie angegeben, von obenher mit Hilfe eines langen Taues. Mitunter wurde auch das letztere an einem Baum oberhalb der Stromschnelle befestigt und das Fahrzeug von der in ihm zurückgebliebenen Mannschaft aufwärts gezogen. In andern Fällen wurde das Boot am Rand der Untiefe entlang gehoben, wobei die Besatzung bis zum Oberkörper im Wasser arbeitete. Wenn dann die vordern Leute einzeln ins Boot springen und wieder zu rudern beginnen, haben die andern mit erhöhtem Kraftaufwand zu verhindern, daß das Fahrzeug abwärts treibt. Diese Augenblicke sind die gefährlichsten, denn das Boot kann durch die Heftigkeit der Strömung quergestellt und auf die Seite geworfen werden, so daß das Wasser eindringt und die Ladung durchnäßt oder gar fortgeschwemmt wird. Übersteigt eine solche Beförderungsart die Kraft der Mannschaft, so gibt es kein anderes Mittel, als das Boot teilweise oder ganz zu entladen und das Gepäck, namentlich die vor Wasserschäden unbedingt zu bewahrenden Lebensmittel und Beobachtungsinstrumente, über Land zu tragen. Die Untiefen erfordern jedenfalls eine anstrengende und zeitraubende Arbeit. Die Mannschaft brauchte manchmal eine Stunde, um eine Strecke von nur hundert Metern zu bewältigen.

Ein kleiner Unfall, der zum Glück keine ernsten Folgen hatte, passierte meiner Schaluppe am Abend des 25. Als sie in schneller Fahrt den Fluß kreuzte, um eine ruhige Stelle am andern Ufer zu erreichen, stieß sie gegen den Ast eines unter Wasser liegenden Baumstamms und begann sich plötzlich mit Wasser zu füllen. Wie sich später herausstellte, war durch den Stoß der Stöpsel aus einer im Boden des Boots befindlichen Öffnung herausgesprungen, die nach chilotischer Art dazu dienen sollte, während des Liegens am Strande dem eingedrungenen Regenwasser Ablauf zu verschaffen. Es gelang den vereinigten Kräften der Mannschaft, das Fahrzeug mit möglichster Schnelligkeit aus der verhängnisvollen Lage aufs Ufer zu setzen. Die Ladung hatte nur unbedeutenden Schaden erlitten. Die Öffnung wurde sofort mit einer Bleiplatte vernagelt, wodurch einer Wiederholung des Unfalls vorgebeugt war.

Wie die meisten Wasserläufe Westpatagoniens besitzt auch der Corcovado ein stufenförmiges Flußbett, das noch weit davon entfernt ist, ein von der Quelle bis zur Mündung gleichmäßig verlaufendes Gefäll erlangt zu haben. Die Streeken größerer Abschüssigkeit des Oberlaufs wiederholen sich vielmehr auch im Mittellauf, der in wechselnder Folge Abschnitte starken Gefälls mit reißenden Stromschnellen und Streeken fast ebenen Flußlaufs aufweist, in denen das Wasser ruhig dahinströmt. Selbst in verhältnismäßig kurzer Entfernung vom Meere läßt sich eine solche ungleichmäßige Neigung des Flußbetts erkennen.

Von der Mündung des Nebenflusses ab geht die Richtung des Tals in eine südöstliche über, verläuft also schräg zur allgemeinen Richtung der Küstenlinie. Der Rio Corcovado schließt sich hierin dem Verhalten der meisten westpatagonischen Flüsse an, wie des Puelo, Vodudahue, Reñihué, Yelcho, Palena, deren Talzüge und Fjorde, wie bereits auf S. 24 bemerkt worden, einen deutlich ausgeprägten Parallelismus aufweisen. Die Anordnung der das Corcovadotal begleitenden Gebirgszüge stimmt damit überein.

Nur ein einziges Mal bot sich mir in diesen Tagen die Gelegenheit, einen Blick auf den mächtigen Vulkanberg Corcovado (S. 19) zu werfen, der hier in seiner ganzen großartigen Regelmäßigkeit vom Fuße bis zum Gipfel hervortrat. Er steigt steil an, wenn auch einzelne Ausläufer mit allmählichem Gefäll fast bis an das Nordufer des Flusses reichen, und ist, einschließlich der schroffen Gipfelpyramide, mit bedeutenden Schneefeldern bedeckt. Im nächstfolgenden Frühjahr hielt sich die Schneegrenze nach einem sehr niederschlagsreichen Winter auf der Höhe von 1200 m. Die Bildung von Gletschern scheint durch die absehüssige Form der obersten Teile verhindert zu sein.

Der Corcovado gehört zu dem vulkanischen Gürtel, der sich auf der Westseite der Kordilleren in nordsüdlicher Richtung entlang zieht, und zwar nähert sich dieser Vulkan von allen am meisten der Meeresküste. Von einer Besteigung ist bisher nichts bekannt geworden. Über die vulkanische Tätigkeit berichtete Darwin im Jahre 1835; auch hat sich die Erinnerung an frühere Ausbrüche unter den Bewohnern der chilotischen Küstenstädtchen bewahrt. Heute muß der Vulkan als erloschen betrachtet werden. Im Bette des dem Berg entstammenden Nebenflusses fand ich einige Kilometer oberhalb der Mündung eine große Menge von Gesteinstrümmern, die dem Massiv des Vulkans angehört hatten und deren geologische Zusammensetzung sich leicht als vulkanisch erkennen ließ. Gerollte Lavastücke und vulkanischer Sand kommen überhaupt im ganzen untern Flußbett vor.

27. Januar. Erkundung des Rio Canelos. Der Urwald des untern Corcovadotals. Die waldbildenden Bäume und Sträucher, das Unterholz, die Rohrdickichte, Farne und Moose, Schlinggewächse. Die Verwesung der niedergefallenen Stämme. Immergrünes Laub. Dunkelheit und Einförmigkeit des Waldes. Sumpflandschaften. Die Tierwelt. — Beim Lagerplatz Canelal, der diesen Namen nach den dort zahlreich angetroffenen magnolienartigen Canelobäumen[1]) (Drimys Winteri) erhielt, mündet von S her ein 25 m breiter Fluß, der Rio Canelos. Da er sich durch eine ruhige Strömung auszeichnete, machte ich auf ihm einen Vorstoß nach S, der mich in der Entfernung von 3 km an einen sich nach O erstreckenden, 3 km langen See und 1 km weiter an einen zweiten, etwas kleinern, westlich gelegenen führte. Beide Wasserbecken liegen 45 m über dem Meeresspiegel und sind an ihren Ufern mit dichten Säumen von Kolbenrohr (Totora, Typha angustifolia) bewachsen. Sie sind die einzigen Seen, die ich im Corcovadogebiet gefunden habe; ihre Temperatur betrug 10,4°. Weiter oberhalb setzte ich die Untersuchung noch 5 km weit fort, teils auf dem Flusse, teils zu Lande. Das anfänglich 3, später 2 km breite Tal enthält eine weit nach S ziehende Waldebene, deren angrenzende Höhen im Südosten mit Schnee bedeckt sind und einen Durchblick nach dem in der Nähe befindlichen eisumpanzerten Massiv des Cerro Yanteles gestatten. Da das Regenwetter wieder stärker wurde, kehrte ich nachmittags zum Lagerplatz zurück.

Es erscheint mir hier angebracht, alle einzelnen Beobachtungen über die Pflanzen- und Tierwelt des untern Corcovadotals, die auch für das benachbarte Yelehotal zutreffen, in zusammenhängender Form einzuschalten.

Der unberührte Urwald (Monte vírjen), mit dem Berg und Tal bis kurz unterhalb der Schneegrenze überzogen sind, hat die der westpatagonischen Küste eigentümliche

[1]) So genannt wegen der scharf gewürzhaft, aber durchaus nicht zimtartig schmeckenden Rinde.

Form und Entwicklung und gehört dem antarktischen Gebiet der immergrünen Wälder an. Das gleichzeitige Auftreten zahlreicher, hoher, immergrüner Bäume, einer Fülle von Farnen und Moosen, einer Unzahl von Schmarotzerpflanzen und Schlinggewächsen, die starke Neigung zur Bildung von Unterholz und undurchdringlichen Bambusdickichten sind sichere Kennzeichen dafür. Bei jedem Schritte gibt sich eine Üppigkeit des Pflanzenwuchses zu erkennen, die der Triebkraft der Tropen kaum nachsteht und eine Folge der ungemein großen, von den verhältnismäßig warmen Nord- und Nordwestwinden abgesetzten Feuchtigkeit ist. Diese Kraftfülle des Waldes und die malerischen Formen seiner Bestandteile bilden eine Reihe von Anziehungspunkten, die auf jeden, der den südchilenischen Regenwald zum erstenmal betritt, einen starken Eindruck ausüben.

Als die hauptsächlichsten waldbildenden Bäume sind drei Buchenarten zu nennen, der Coihue (Nothofagus Dombeyi), der in der Nachbarschaft des Flusses $1\frac{1}{2}$ m Durchmesser und häufig 20—25 m Höhe bis zur Verästlung des Stammes erreicht, Nothofagus nitida und Nothofagus betuloides, die von geringerer Größe sind. Der Coihue hat schlanke, wagrechte Zweige mit streng zweizeilig in horizontaler Ebene stehenden Blättern, wodurch die Krone einen geschichteten, wie in Stockwerke geteilten Bau erhält. Ferner sind anzuführen: Der Arrayan (Myrceugenia apiculata), der Teñiu (Weinmannia trichosperma), die Tiaca (Caldcluvia paniculata), der Tique (Aextoxicum punctatum), der Lingue (Persea Lingue), dessen Rinde zum Gerben benutzt wird, und Podocarpus nubigena. Auch Laurel (Laurelia aromatica), dessen dicke, lederartige, hellgrüne Blätter sich von dem dunkeln Laube der Buchen abheben, Luma (Myrtus luma) und Ulmo oder Muermo (Eucryphia cordifolia), die Hauptbestandteile der Wälder in Llanquihue und Chiloé, sind von bedeutender Größe, und zwar finden sich die höchsten Bäume meistens in einiger Entfernung vom Fluß, wo sie dem Bereich der Überschwemmungen entrückt sind. Der Muermo scheint im Corcovadotal seine Südgrenze zu erreichen, da er im Küstengebiet des Rio Palena nicht mehr vorkommt. Ein bescheideneres Wachstum zeigen der hübsche, mit großen, abgerundeten Blättern geschmückte, aber fast unverwendbare Canelo (S. 35), der buschartige Ciruelillo (Embothrium coccineum), der Ralral (Lomatia ferruginea) und die mehr oder weniger hohen Sträucher Avellano (Guevina avellana), Maqui (Aristotelia maqui) und Sietecamisas (Escallonia stricta), die den Raum zwischen den Hochstämmen einnehmen. An der Mündung des Flusses kommt Pelú (Sophora tetraptera) vor, dessen Holz sehr hart ist und zur Herstellung von Wagenrädern dient. In einer Höhe von 800 m tritt der blattwechselnde, meistens durch geraden Wuchs ausgezeichnete Raulí (Nothofagus procera) waldbildend auf, während der Ñirre (Nothofagus pumilio) noch in 1200 m Höhe niedrige Büsche bildet. Beide Bäume vertreten das Buchengeschlecht in den im Winter mit Schnee bedeckten Teilen des Hochgebirges und am Rande der talabwärts strebenden Gletscherzungen. Unter den Nadelhölzern ist die Alercetanne (S. 28), einer der geschätztesten Bäume der südlichen Kordilleren, im Tal nur selten vertreten, dürfte sich aber an den Abhängen der Berge etwas häufiger finden. Dafür treten hin und wieder Mañiubestände (Saxegothea conspicua) auf, die mit ihren zweizeilig gestellten Nadeln einen tannenartigen Eindruck machen. Der gewöhnliche Ciprés (S. 28) erscheint in kleinen Gruppen meist schwächlicher Bäume auf morastigen Wiesen oder in abgelegenen Seitentälern. Die Panguestaude (S. 33) kommt nicht bloß am Ufer, sondern an allen feuchten Stellen des Waldes vor; die Entwicklung ihrer Blätter ist dort bisweilen noch mächtiger. Im ganzen übertrifft der Reichtum des Waldes bedeutend denjenigen der Insel Chiloé. Die von mir aufgenommenen Photographien bringen die wichtigsten Formen des Pflanzenwuchses zur Anschauung.

Obwohl die erwähnten Gewächse den Wald schon vermöge ihrer eigenen Dichtigkeit undurchschreitbar machen, wird er für Menschen, die nicht mit Äxten und Waldmessern versehen sind, wahrhaft undurchdringlich durch das Unterholz, das teils aus Chilco-, Chaura- und Tepúgestrüpp (S. 3), Berberitzen und Proteaceen, teils aus Rohrdickichten (Chusquea quila und colihue) besteht. Die beiden letztern, für den patagonischen Urwald überaus charakteristischen, bambusähnlichen Stauden, die sich von andern Bambusen durch ihren markigen Halm unterscheiden, tragen gleichsam einen tropischen Zug in das Vegetationsbild. Namentlich die 6—8 m hohe Quila, deren Halme nach allen Seiten willkürlich durcheinander stehen (S. 88), beherrscht überall das Unterholz in den küstennahen Teilen des Tals. Mitunter tritt sie auch für sich allein in ziemlich reinen Beständen auf oder füllt gelegentlich die Lichtungen des Waldes aus, wobei sie jeden andern Pflanzenwuchs unterdrückt und erst durch allmählich zunehmende Einschaltung von Bäumen wieder in den Urwald übergeht. Solche Bestände, in denen die Bambusen gesellig vorkommen, heißen Quilantos oder Colihuales. Die letztern treten erst in einiger Entfernung von der Küste auf.

Im untern Abschnitt des Corcovadotals hatte die Quila wahrscheinlich im Vorjahr eine allgemeine Blütezeit gehabt. Die kleinen, neuen Gebüsche, mit denen der Waldboden an verschiedenen Stellen gleichsam übersät war, erschienen, von einem erhöhtem Standpunkt aus betrachtet, wie grüne Wiesen, während die abgestorbenen Pflanzen trocken waren und gelbe Flecken im Walde bildeten. In der Nähe der Talränder traten ausgedehnte Bestände einer von den Chiloten Itei genannten Art auf, die sich von der gewöhnlichen durch sehr dünne Blätter unterscheidet. Nach Ansicht der Mannschaft ist der Boden, auf dem diese Bambuse wächst, von ausgezeichneter Beschaffenheit und besonders zum Anbau geeignet.

Eine weitere Eigentümlichkeit der westpatagonischen Pflanzenwelt ist das Vorkommen gewaltiger Baumfarne, wie Alsophila pruinata, deren stolze Wedel 3—4 m Höhe erreichen. Auch kleinere Farne (Blechnum, Lomaria und Aspidium) kommen in großer Zahl an sumpfigen Orten und in Pangales vor. Zwischen den Gebüschen der Ñadis (S. 39) schieben sich die gefingerten Wedel von Gleichenia empor. Große Zartheit und Anmut zeigen die feingefiederten Hautfarne (Hymenophyllum), die den Waldboden und die Baumstämme bis hoch hinauf bedecken. Alle Farne besitzen außer den der Assimilation und Fortpflanzung dienenden gespaltenen Blättern noch ungeteilte, nierenförmige, dem Stamm anliegende Blätter, die den am Wurzelstock vorhandenen Humus festhalten und das rasche Verdunsten der dort angesammelten Feuchtigkeit verhindern. Die Moose und Lebermoose haben gleichfalls eine ausgedehnte Verbreitung. Sie überziehen den Erdboden mit einem weichen Teppich, umhüllen oft mantelartig die Baumstämme und Zweige bis zu bedeutender Höhe oder hängen in Form langer grüner Bärte von der Gabelungsstelle der Zweige in die feuchte Waldluft hinab. Meistens bilden sie dicke Polster, die durch ihre Gestalt dazu beitragen, das Regenwasser schwammartig aufzunehmen und zu bewahren. Man kann behaupten, daß die starke Feuchtigkeit des Waldes, die sich überall kundtut, in hohem Grade den wassergetränkten Moospolstern zu verdanken ist. An den Waldrändern und in den Lichtungen nimmt die Fülle der Farne und Moose ab, weil hier die Feuchtigkeit eine geringere ist; dafür häufen sich dann die Büsche von Azara lanceolata und Bäumchen von Caldcluvia paniculata.

Der tropische Charakter des Waldes wird ferner durch die unzähligen Schlinggewächse erhöht, die sich zwischen den Bäumen befinden. Eines der wichtigsten ist die Copihue (Lapageria rosea), die mit zähen, bindfadenartigen Stengeln (Voquis) das Waldesgrün durchschlingt oder in Form langer unentwirrbarer Laubgewinde mit purpurroten Blütenglocken von den Ästen herabhängt. Boquila trifoliata hat stark verzweigte

Stengel, mit denen sie die Bäume in Schraubenlinien umwindet. Die dickstämmigste Liane ist Hydrangea scandens. Mitraria coccinea, Fascicularia bicolor und Luzuriaga radicans haften mit Klammerwurzeln an der Rinde der Stämme; nach dem Absterben lösen sich ihre Stengel los und hängen als lange riemenartige Taue herunter. Epiphytisch ist außer Fascicularia noch Sarmienta repens, eines der elegantesten Gewächse Chiles, das sich gleichfalls zwischen den die Äste und Stämme bedeckenden Moosen mit Klammerwurzeln festhält. Die Blüten der Schlinggewächse sind rot und weiß, Farben, die mehr als andere bei dem Dämmerlicht des Waldes aus dem wenig veränderlichen Grün der Moose und Farne hervorleuchten.

Am Boden liegen in wirrem Durcheinander die abgestorbenen oder durch Stürme und Überschwemmungen mit den Wurzeln losgerissenen Baumriesen umher. Sie sind in verschieden starkem Grade durch Fäulnis zerstört, die infolge der beständig hohen Feuchtigkeit mit großer Energie vor sich geht. Das sich zersetzende Holz nimmt häufig eine blaugrüne Malachitfarbe an, die von einer mikroskopischen Alge herrührt, deren Zellen den gleichen Farbstoff enthalten. Einige Pilze (Polyporus) erreichen gewaltige Größe und werden bezeichnend Orejas de palo, d. h. Holzohren, genannt. Wegen der beschränkten Verdampfung erfüllt ein eigentümlicher Modergeruch die Luft des geschlossenen Waldes.

Ein wesentliches Kennzeichen des patagonischen Küstenwaldes ist sein immergrünes Laub. Kein einziger Baum wirft in der Ebene zu einer gewissen Zeit des Jahres die Blätter ab und erfährt eine Unterbrechung seines Lebens; keine einzige krautartige Pflanze kommt im Walde vor, die vollständig oder zeitweise vertrocknet, um im nächsten Sommer wieder hervorzusprießen. Der Grund hierfür liegt darin, daß die südliche ozeanische Küste keinen eigentlichen Winter kennt, sondern das ganze Jahr hindurch gleichmäßig kühles, feuchtes Wetter ohne erheblichen Temperaturunterschied zeigt (S. 2), während die nördlichen Gegenden des chilenischen Waldes verhältnismäßig warme, trockne Sommer und kalte Winter haben. Daher ziehen die immergrünen Bäume in Westpatagonien umgekehrt wie in Europa den stets gleichmäßigen Süden vor, die blattwechselnden aber die Täler und Auen der etwas nördlicher liegenden Landesteile mit deutlich ausgesprochenen Jahreszeiten. Schon bei Osorno beginnen die hellen Haine der Roblebuchen (Nothofagus obliqua) aufzutreten, die ihre Blätter wechseln und wie die deutschen Laubbäume im Frühling neues zartes Grün ansetzen. Die Trennungslinie zwischen dem durch immergrüne Laubbäume und Nadelhölzer gekennzeichneten Regenwald einerseits und dem Gebiet der lichten Buchenhaine mit abfallendem Laube anderseits zieht vom Lago Llanquihue über die Wasserscheide nach dem Südufer des Lago Nahuelhuapi und von dort in meridionaler Richtung nach S längs der Trennungslinie zwischen Wald und Grassteppe.

Die Verzweigung der Bäume erfolgt oft erst in beträchtlicher Höhe, da sie ihre Äste im geschlossenen Bestand möglichst senkrecht aufwärts treiben müssen, um zum Lichtgenuß zu kommen. Sind sie aber an der Oberfläche des Waldes angelangt, so hält sie der Wind durch Austrocknen ihrer jungen Triebe wie unter der Schere und gibt den Wipfeln meistens die gleiche Höhe. Die Bildung von Schirmkronen ist daher eine Eigentümlichkeit des Baumwuchses in Westpatagonien.

Farbenprächtige Blüten kommen im patagonischen Urwald nur selten vor. Die Blüten der hohen Bäume befinden sich meistens an den obern Zweigen, so daß sie von unten nicht wahrzunehmen sind. Andere Blüten fehlen zwar nicht gänzlich, wie die herrlichen Blumenkronen einiger Schlinggewächse zeigen; aber ihre Zahl ist beschränkt, weil die dichten, dunkelgrünen Laubkronen nicht die volle Lichtmenge hindurchlassen und in dem stets feuchten Wald nur wenige solche Insekten umherfliegen, die, von den Farben der Blüten angelockt, deren Bestäubung übernehmen. Die im Walde herrschende Dunkelheit wird noch

dadurch empfindlich gesteigert, daß sich über dem Laubdach meistens ein mit Wolken dicht verhängter Himmel befindet.

Vielfach fällt eine gewisse Einförmigkeit des Waldes auf, die man in andern Ländern nicht wahrnimmt. So oft ich seitwärts vom Fluß in den Wald eindrang, konnte ich mich davon überzeugen, daß die verschiedene Beschaffenheit des Geländes keinen Wechsel der Pflanzendecke hervorbringt. Der Wald des Mündungsgebiets, das aus dem sandigen Schwemmland des Flusses besteht, unterscheidet sich in nichts Wesentlichem von dem Wald, der die Abhänge der granitischen und schieferhaltigen Bergzüge bekleidet. Erst bei einer Höhe von 850 m tritt hierin ein Wechsel ein. Diese Beobachtung läßt sich nur dadurch erklären, daß die übergroße Feuchtigkeit die ursprünglichen Bodenunterschiede im Lauf der Jahrhunderte mit unwiderstehlicher Kraft ausgeglichen und dem ganzen Gelände die gleiche physische Beschaffenheit verliehen hat. Wasseraufnahme und Verdunstung sind ja die mächtigsten ausgleichenden Vorgänge im Pflanzenleben. Das regnerische Klima im patagonischen Teil Chiles bekundet seine Beziehungen zum Pflanzenwuchs ebenso gut, wie sich die Trockenheit der Luft in den nördlichen Provinzen des Landes in unzähligen Einzelheiten des Pflanzenbaues widerspiegelt.

Eine weitere Eigentümlichkeit des patagonischen Urwalds, die ich in allen geräumigen Kordillerentälern beobachtet habe, ist die mitten im Walde vorkommende Bildung von sumpfigen Wiesen (Ñadis), die des hohen Baumwuchses entbehren und nur mit niedrigen Sträuchern, schmächtigen Cipréssstämmen oder Colihuebeständen bedeckt sind. Die Veranlassung hierzu liegt in der geringen Neigung des betreffenden Geländestücks und darin, daß der Untergrund meistens aus einer undurchdringlichen Tonschicht besteht, weshalb das von den Quellbächen der benachbarten Talwände, von angestauten Nebenflüssen oder starken Regenfällen herrührende Wasser keinen Abfluß findet. Gewöhnlich erstrecken sich die Ñadis nicht bis an den Fluß, dessen Ablagerungsstoffe vielmehr eine dammartige Erhöhung zwischen seinem Ufer und den versumpften Stellen des Talbodens bilden.

Von Dr. Rethwisch wurde eine reichhaltige Pflanzensammlung angelegt, doch war es bei den überaus ungünstigen Witterungsverhältnissen, unter denen die Reise stattfand, unmöglich, sie vor Wasserschäden zu bewahren. Nur mit außerordentlicher Mühe ließen sich die Schäden wieder einigermaßen gutmachen.

So anziehend der Anblick der Wald-, Fluß- und Gebirgslandschaft auch ist, es fehlen ihr doch die belebenden Kundgebungen der Tierwelt, die den Landschaften ähnlicher Natur im Norden Europas eine besondere Anziehung verleihen. Im Vergleich zum Pflanzenwuchs ist das Tierleben im Reisegebiet arm und wenig interessant. Häufig sind nur die rotbrüstigen Chucaos (Pteroptochus rubecola), Singvögel von Amselgröße, zu bemerken, deren kurze und unmelodische Schreie man bei jedem Schritte hört. Die abergläubischen Chiloten legen ihnen eine gewisse Vorbedeutung bei, je nachdem sie zur Rechten oder Linken des Waldpfades ertönen; auch soll man aus einigen Rufen auf schönes, trocknes Wetter, aus andern auf Regen und Sturm schließen können. In den Wäldern gibt es ferner Tauben, Spechte und Papageien, auf dem Fluß Enten. Größere Tiere, wie Andenrehe (S. 17), Füchse, Wildkatzen und Pumas, bekommt man sehr selten zu sehen, obgleich sich ihre Spuren häufig an den Stranduferu des Flusses finden. Im Mündungsgebiet stellen Pumas[1]) den Füllen der dort weidenden Pferdetrupps nach, sie verschmähen

[1]) In Llanquihue wird der Puma von den Ansiedlern gewöhnlich durch Gift getötet. Hat das Raubtier nämlich seine Beute erlegt, so kehrt es unfehlbar noch ein- bis zweimal zu ihr zurück, um sich satt zu fressen. Man entfernt daher das Opfer und läßt nur ein kleines Stück Fleisch zurück, das mit Strychnin vergiftet ist, oder man vergiftet die vom Puma angefressene Stelle des Tierkörpers, die sich stets am Hals oder in den Weichteilen befindet, denn gewöhnlich frißt der Puma dort weiter. Das Gift wirkt schnell, das Raubtier verendet fast immer im Umkreis von höchstens hundert Metern.

auch Schafe, Kälber und Schweine nicht, den Menschen fallen sie aber höchst selten an. Das Huemul (Cervus chilensis) steigt in die dunkeln und feuchten Täler der Westküste nicht hinab. Sonst sind nur noch Mücken, Spinnen und Landblutegel, welch letztern sich von den Büschen auf den Reisenden niederfallen lassen, die am häufigsten vorkommenden Vertreter der Tierwelt. In den ruhigen Teilen des Flusses finden sich zahlreiche Fische, von denen besonders zwei der Forelle ähnliche Arten auffielen; auch eine Fischotter (Huillin, Lutra Huidobria) war hin und wieder sichtbar. Die Insekten zeigten infolge des schlechten Wetters eine geringere Tätigkeit, als sie unter günstigern Umständen zu entfalten pflegen.

28. und 29. Januar, bis Palizadas 3,5 km und Naufrajio 1,7 km. Die Pfalstromschnellen und ihre Gefahren. Der Untergang des Faltboots. — Die Hindernisse, mit denen die Fahrt auf dem Rio Corcovado zu kämpfen hatte, erschienen nun in neuen Formen. Zahlreiche Baumstämme, die im Ober- und Mittellauf bei hohem Wasserstand losgerissen werden, setzen sich in den Windungen des Flußbetts fest und bilden an den Ufern spalierartige Pfahlanhäufungen von mehreren hundert Metern Länge. Größere Stämme stauen sich auch wohl mitten im Fluß selbst an, wobei sie teils unterhalb der Wasserfläche verborgen bleiben, teils mit den Ästen hervorragen und den Lauf versperren oder schmale Fahrrinnen übrig lassen, durch die das Wasser mit reißender Strömung hindurcheilt. Solche Strecken, die als Pfahlstromschnellen (Rápidos de palos) bezeichnet werden, bilden schwere Hindernisse für die Schiffahrt und verlangen geschickte Manöver, um sie zu passieren. Ich hatte zu diesem Zweck ein jedes Boot mit einem 200 m langen Tau ausgerüstet und ein kleines Faltboot aus Segeltuch mitgenommen, das, mit tüchtigen Ruderern bemannt, vorausgeschickt wurde, um das Tau an geeigneten Bäumen oder Felsen zu befestigen. War dies geglückt, so wurden die Hauptboote samt ihrer Ladung Taulänge für Taulänge von der Mannschaft durch das Pfahlnetz gezogen. Leider ist ein solches Verfahren insofern mit Schwierigkeiten verbunden, als sich das Tau oft in den Pfählen verwickelt. Außerdem hatten die andauernden Regengüsse einen hohen Wasserstand erzeugt, der die Schnelligkeit der Strömung bedeutend steigerte. Am ersten Tage mußten fünf Schnellen von je 300—400 m Länge überwunden werden, was sehr viel Zeit und Anstrengung erforderte.

Auf einer dieser Strecken, die fast geradlinige Richtung hatte, war die Strömung so stark, daß das Faltboot sie nicht überwinden konnte. An den Ufern lagen wahre Barrikaden von Baumstämmen, und die Steilheit der Böschungen ließ nicht den geringsten Saum frei. Es blieb nichts weiter übrig, als mit Äxten und Haumessern am Uferwald einen Pfad zu schlagen und von diesem aus die Fahrzeuge zu schleppen, doch stellten wiederholte Tauverschlingungen unsere Geduld auf eine harte Probe.

An einer andern Stelle verengerte sich die Fahrrinne gerade in einer Flußbiegung zwischen steilen Ufern, an denen selbst die geschicktesten der Mannschaft nicht entlang zu klettern vermochten. Ein Stück weit ließen sich die Boote durch Ziehen an den Zweigen der Bäume und Sträucher, die am Ufer standen, weiterbringen. Dann wurde die abschüssige Strecke zu Land umgangen und von einem weiter oberhalb gelegenen Punkt aus das Tau an einem schwimmenden Holzstück hinabgelassen. Nachdem es aufgefangen und am Bug der Boote befestigt worden, passierten diese den strudelreichen Flußteil verhältnismäßig leicht.

Sehr unangenehm sind in solchen Stromschnellen die Flußkreuzungen, die sich als notwendig erweisen, wenn es unmöglich ist, an dem einen Ufer weiter zu kommen und das andere eine Erleichterung bietet. Durch einen Anprall gegen die vom Wasser bedeckten und mitten in den Flußwellen kaum erkennbaren Baumstämme setzt man das Boot einer großen Gefahr aus, die bei der Schnelligkeit der Fahrt zum Schiffbruch führen kann.

Der Lagerplatz Palizadas lag an einer besonders schwierigen Schnelle, in deren Mitte sich der Fluß in zwei Arme spaltete, die durch eine von Sandbänken umgebene Insel getrennt wurden. Hier mußten die Fahrzeuge zunächst entladen und streckenweise auf Rollen über Land geschoben werden. Am obern Ende der Insel gelang es durch Zusammenbinden der beiden Taue, sämtliche Fahrzeuge auf einmal mitten durch die hochaufschäumenden Wellen in ruhigeres Wasser hinaufzuziehen. Reißt in solchem Falle das Tau, so sind die Boote inmitten des Pfahlgewirrs meistens verloren. Entweder wird ihnen durch den Stoß gegen einen Baumstamm eine Planke eingedrückt oder sie werden quergestellt. In jedem Falle füllen sie sich mit Wasser und sinken. Auch wenn es der Besatzung dann gelingen sollte, sich aus der Stromschnelle zu retten, so bleibt ihr doch nur der undurchdringliche Urwald als Zufluchtsstätte übrig, der an vegetabilischer Nahrung äußerst wenig, an eßbaren Früchten gar nichts bietet. Die Aussicht, sich bis zur Mündung durchzuarbeiten, ist daher gering und hängt von den geretteten Lebens- und Hilfsmitteln ab. Erst an der Meeresküste können sich die Verunglückten als geborgen betrachten, da sie dort durch Muscheln und Fische vor dem Verhungern gesichert sind.

Es würde zu weit führen, alle einzelnen Schwierigkeiten zu beschreiben, die sich der Flußfahrt entgegenstellten, wenn man überhaupt noch mit diesem Wort den mühseligen Kampf gegen die reißenden Schnellen bezeichnen darf. Bald schwebte das eine, bald das andere Boot in Gefahr, zu scheitern, wodurch der Fortgang der Reise schwer beeinträchtigt worden wäre. Aber die mutigen Burschen aus Reloncaví legten so überraschende Proben ihrer Kaltblütigkeit und Geschicklichkeit ab, daß die Fahrzeuge trotz aller Hindernisse zwar langsam, doch stetig vorwärts kamen.

In gewissem Sinn übte dieser Kampf wie jede andere Überwindung der Naturgewalt eine hohe Anziehung aus. Er zwang alle Beteiligten, den Körper wie den Geist zu außerordentlicher Tätigkeit anzuspannen. Ein jeder wußte, daß sich ein Fehler oder auch nur eine falsche Voraussetzung des Steuermanns, ein Mangel an Disziplin oder Anstrengung seitens der Mannschaft bitter rächen könnten. War die gefährliche Stelle aber passiert, so herrschte Jubel oder Verdruß je nach dem mehr oder weniger glücklichen Verlauf der Fahrt, und abends am Lagerfeuer wurden die tagsüber vollbrachten Taten ausführlich besprochen.

Trotz aller Vorsicht erlitt die Expedition am 29. Januar einen Unfall, dem leider ein Menschenleben zum Opfer fiel. Am Lagerplatz Naufrajio bog der 125 m breite Strom aus der Nordwestrichtung scharf nach S und dann nach W um. An der obern Wendung lag die Isla Pangues und daneben eine 200 m lange Sandbank, wodurch der Fluß in drei von zahllosen angeschwemmten Baumstämmen umsäumte Arme geteilt wurde. Infolge der starken Krümmung prallte der Strom mit voller Kraft gegen das rechte Ufer, unterspülte dessen hohe Böschung und bildete zwischen ihr und der gegenüberliegenden Sandbank in kurzer Aufeinanderfolge vier schlimme Pfahlschnellen. Nach vorausgegangener Erkundung ließ ich längs der Böschung einen Pfad herstellen, von dem aus die Boote an ihren Tauen durch die Schnellen gezogen wurden. Das meinige hatte die Strecke bereits ohne Unfall überwunden, nur einige Tauverwicklungen waren vorgekommen. Das zweite Boot folgte mit dem Faltboot im Schlepptau. Beide Fahrzeuge befanden sich nur noch 20 m von dem Ort entfernt, an dem ich sie erwartete, als der Steuermann des Faltboots, José Mancilla aus Ralun, ein 23jähriger Bursche, der schon auf einer frühern Reise gute Dienste geleistet hatte, ein Ruder verlor, und, um es zu ergreifen, die Unvorsichtigkeit beging, einen Augenblick sein Steuer außer acht zu lassen. Dies genügte der überaus heftigen Strömung, das Boot in eine schlingernde Bewegung zu versetzen und gegen einen spitzen Phahl zu schleudern, der es durchbohrte. Das Fahrzeug füllte sich sofort mit

Wasser, die Leine, an der es befestigt war, zerriß [1]), es kenterte und wurde von der Strömung fortgerissen. Trotz der kühnsten Hilfeleistungen, die augenblicklich von der am Ufer befindlichen Mannschaft angestellt wurden, — mein Steuermann Vargas stürzte sich in den Fluß und entriß ihm das gekenterte Boot, an dessen Bänken sich Mancilla, wie wir anfänglich glaubten, festgeklammert hätte — gelang es aber nicht, den Verunglückten zu retten. Wie alle Chiloten des Schwimmens unkundig, fand er seinen Tod in den Fluten. Ich schickte das Hauptboot, sobald es entladen war, flußabwärts, um die Ufer bis zum Einbruch der Dunkelheit abzusuchen, doch wurde keine Spur des Ertrunkenen gefunden. Die Ladung des Faltboots, die aus meinem Zelt, dem Mannschaftszelt, Handwerkszeug und Nahrungsmitteln bestand, war natürlich unwiederbringlich verloren.

30. und 31. Januar, bis Isla Pangues 0,7 km. Regenwetter und die dadurch hervorgerufenen Beschwerden. — In dem Notlager, das ich am Ort des Schiffbruchs aufschlug, sah ich mich gezwungen, zwei Tage zu verweilen. Der Regen, der während der bisherigen Flußfahrt an keinem einzigen Tag ausgeblieben war, artete wieder in einen Nordwesttemporal aus, der sich mit unbeschreiblichem Ungestüm auf das Tal stürzte und heftige Regengüsse entlud. Sie trafen uns um so empfindlicher, als es uns nach dem Verlust der Zelte an einem wirksamen Schutzmittel fehlte. Nur die schräg gestellten Hälften des geretteten Faltboots standen Dr. Rethwisch und mir zur Verfügung, bildeten aber ein recht unvollkommenes Obdach gegen die alles durchdringende Nässe. Nachts stülpten wir sie einfach über den Schlafsack. Die Mannschaft baute sich kleine Hütten aus Bambusstäben, die mit Pangueblättern gedeckt wurden und ebensolche Schutzwände erhielten. Ein dünnes Segel diente zur Beschirmung der Lebensmittel.

Der Fluß schwoll mit erstaunlicher Schnelligkeit um 4 m an, so daß die dem Lager gegenüberliegende Sandbank verschwand. Eine Unmenge von Baumstämmen der verschiedensten Größe trieb in der gelben Flut abwärts.

Die Unmöglichkeit, während eines derartigen Regenwetters die Flußreise fortzusetzen, wird durch die besondern Umstände bedingt, die eine Fahrt in offenen Booten mit sich bringt. Denn die Lebensmittel, von denen sich 18 Personen mehrere Monate lang ernähren sollen, würden dabei trotz aller Schutzdecken nicht vor der Durchnässung bewahrt bleiben. Ein erheblicher Teil müßte unfehlbar verderben, was natürlich eine entsprechende Verkürzung der Reise zur Folge hätte.

Am Nachmittag des 31. verlegte ich das Lager nach der Isla Pangues, die bei dem ununterbrochenen Regen etwas günstigere Lagerverhältnisse bot. Der Hauptarm des Flusses erreichte dort eine Breite von mehr als 200 m.

1. Februar, bis Bajo Grande 6,3 km. 2. Februar, Regentag. Der Rio Turbio. Die Randketten des Tals. Astronomische und photographische Arbeiten. — Der Fluß machte zunächst eine große, nach S gerichtete Wendung, die mehrere Untiefen enthielt und ein Ausladen der Boote und Überlandtragen ihrer Ladung erforderte. An der Punta Tepú, wo sich das Flußbett auf 50 m verschmälerte, bedeckten dichte Tepuales (S. 33) das linke Ufer und bewahrten es durch ihre knorrigen Wurzeln und Äste vor der Abbröcklung durch die scharfe Strömung.

Etwas weiter oberhalb nahm der Corcovado von S her einen wegen seines trüben Wassers Rio Turbio genannten Nebenfluß auf. Schon vorher ließ die merkliche Temperaturabnahme des Hauptflusses auf die Einmündung einer beträchtlichen Menge

[1]) Trotzdem sich am Bug des Boots ein starkes Tau zum Festmachen befand und die äußerste Vorsicht beim Passieren der Stromschnelle anbefohlen war, hatte Mancilla sein Fahrzeug nur mit einer dünnen Schleppleine an dem voranfahrenden befestigt, ein zwar geringfügiges Versehen, ohne das er sich aber wahrscheinlich hätte retten können.

Gletscherwassers schließen. Die Temperatur des Zuflusses betrug nur 6,4°, seine Breite 25 m. Die Tiefe erreichte kaum 1 m, so daß die Mannschaft beim Aufwärtsziehen der Boote hindurchwatete. Das tiefe Gebirgstal, aus dem der Rio Turbio mit bedeutendem Gefäll herauskommt, ließ im fernen Hintergrund das breite Band eines bis zur Talsohle herniedersteigenden Gletschers erkennen, der nur zum Cerro Yanteles gehören kann. Aus dem Tal dieses Nebenflusses stammten die vielen Pfähle her, die in den am 29. Januar passierten Stromschnellen abgelagert waren.

Streckenweise macht der Corcovado nun den Eindruck eines friedlichen Waldflusses von 80—100 m Breite, auf dem die Weiterfahrt durch bloßes Rudern möglich war. Dann stellten sich aber wieder Sandbänke und kleine Inseln ein, namentlich in der Nähe des Lagerortes Bajo Grande, wo Boote und Ladung über einen 500 m langen Strand befördert wurden.

Das Corcovadotal besitzt auf der bisher bereisten Strecke eine gleichmäßige Breite von 3—4 km und wird von einer weiten Waldebene ausgefüllt. Seine Randketten sind die Sierra de las Peñas im Norden und die Sierra de los Torrentes im Süden. Die erstere, deren Abhänge an vielen Stellen der Pflanzendecke entbehren und das bloße Gestein erkennen lassen, bildet einen langen Bergzug von west—östlicher Richtung. Die Flußwindungen nähern sich ihm mitunter bis auf ein paar hundert Meter. Die südliche Bergkette, die bedeutende Schneefelder trägt und nach den vielen von ihren steilen Flanken herabstürzenden Gießbächen benannt wurde, erfährt wie das Tal selbst eine Wendung nach SO. Infolge der herrschenden Witterungsverhältnisse waren die Gipfel der Bergzüge meistens in Wolken gehüllt. Der Cerro Corcovado, der bei der topographischen Wegaufnahme eine ausgezeichnete Landmarke gebildet hätte, war während dieses Teils der Reise überhaupt nicht sichtbar. Erst auf der Rückreise gelang es mir, eine photographische Aufnahme von ihm zu erhalten.

Nach einem Reisetag, der ausnahmsweise vor- und nachmittags einige regenfreie Stunden aufwies, begannen die Niederschläge mit erneuter Heftigkeit. Der breite Talzug gewährte den Stürmen freien Zutritt, so daß sie uns mit ihren Regengüssen unbehindert folgen konnten. Es mußte wieder ein unfreiwilliger Ruhetag eingeschaltet werden, der von der Mannschaft zu Lagerarbeiten benutzt wurde. Eine kleine Aufklärungsfahrt, die ich nach einem am gegenüberliegenden Ufer befindlichen Bergabsturz unternahm, blieb wegen des in Strömen herabfließenden Regens ziemlich erfolglos. Die Untätigkeit, zu der das hartnäckig anhaltende schlechte Wetter zwang, war um so fühlbarer, als der Aufschluß über die Fragen, die den Anlaß zur Reise gegeben hatten, noch in weiter Ferne lag.

Schlimm sah es unter solchen Umständen mit den astronomischen und photographischen Arbeiten aus. Bei der steten Bewölkung des Himmels war fast drei Wochen lang kein Gestirn zu erblicken. War es sonst schon mein Grundsatz, alle zur Erlangung einer richtigen kartographischen Darstellung des bereisten Andengebiets nur irgend möglichen Ortsbestimmungen anzustellen, so machte ihr dürftiger Ausfall im untern Corcovadotal es mir vollends zur Pflicht, keine Gelegenheit dazu unbenutzt vorübergehen zu lassen. Auch photographische Aufnahmen konnten während dieses Abschnitts der Reise nur selten gemacht werden. Schien einmal wirklich die Gelegenheit zu einer Beobachtung günstig zu sein, so mußten die Instrumente meist schleunigst wieder eingepackt werden, um sie vor einem plötzlichen Regenschauer zu schützen. Es bedurfte überhaupt vieler Sorgfalt, die photographische Kamera mit ihren Kassetten und Verschlüssen in gebrauchsfähigem Zustand zu erhalten.

Die einzigen Arbeiten, die auch bei regnerischem Wetter keine Unterbrechung erlitten, waren die topographischen, sowohl die barometrischen wie diejenigen mit Kompaß und

Entfernungsmesser. An Regentagen wurden die Ablesungen der Federbarometer regelmäßig durch gleichzeitige Siedepunktbestimmungen verbessert. Die mit dem Mikrometerfernrohr von Rochon angestellten Abstandsbestimmungen waren sehr brauchbar, doch war es mitunter schwierig, geeignete Orte zur Aufstellung der Meßlatte zu finden.

3. und 4. Februar, bis zur Mündung des Rio Nevado 7,1 km. — Im nächsten Abschnitt des Flußlaufs traten neue Hindernisse auf, die als Steinstromschnellen (Rápidos de piedras) bezeichnet zu werden pflegen. Sie rührten von einer Felsschwelle her, die das Tal durchsetzt und ein stufenförmiges Gefäll des Flusses hervorruft. Die Reste der Schwelle bilden große Steinblöcke, die mitten im Flußbett liegen und dem Wasser nur enge Kanäle freilassen, durch die es mit Ungestüm gepreßt wird. Auch angestaute Geröllmassen engen die Fahrstraße dermaßen ein, daß die Boote entladen und auf Rollen am Ufer entlang geschleift werden mußten.

Unterhalb des Lagerplatzes Tepual vereinigen sich mehrere kristallklare Wildwasser mit dem Fluß. Sie bilden die Abflüsse der zahlreichen Gießbäche, die an dieser Stelle von der Peñaskette herabstürzen.

In der Frühe des 4. erreichte ich oberhalb einer 400 m langen Geröllbank bei 43° 22″ 40′ S, 72° 36′ W und einer Höhe von 65 m über dem Meere die Mündung eines großen Nebenflusses, der dem Corcovado am rechten Ufer von O zufließt und wegen seines grauen Wassers, das auf Gletscherursprung deutete, Rio Nevado genannt wurde. Er kommt aus einem wildromantischen Tal und hat an seiner Mündung 80 m Breite, bedeutende Tiefe und so heftige Strömung, daß er fast den Eindruck des Hauptflusses machte; doch steht seine Wassermenge der des andern von SSO kommenden Arms, der zwar nicht so wild und reißend ist, aber doch mit beträchtlicher Schnelligkeit strömt, entschieden nach. Die Temperatur des Nevado betrug 6,4°, die des Corcovado 9,3° und die des vereinigten Flusses 7,6°.

Aus dem Bett des Nebenflusses ragten unzählige Baumstämme hervor, an den Ufern war das Erdreich an vielen Stellen gelockert und oft buchtenförmig herausgerissen. Der Corcovado zeigte hingegen ein ziemlich reines, wohlgeformtes Bett. Nur unterhalb des Zusammenflusses am gegenüberliegenden linken Ufer war von dem mit großer Macht gegen dieses Ufer stoßenden Rio Nevado eine lange Pallisadenreihe aufgestapelt worden.

Ich vermied es, die Boote an der gefährlichen Stelle entlang zu führen, zumal es dazu der Herstellung eines Pfades längs der Böschung bedurft hätte, und zog es vor, den Nebenfluß etwa 150 m oberhalb seiner Mündung zu überfahren, was zwar auch etwas gewagt, aber doch leichter auszuführen war, als ich geglaubt hatte. Zwischen beiden Ufern wurde ein mit einer Rolle versehenes Tau gespannt, an dem entlang die nur mäßig beladenen Boote unter Benutzung der Stromkraft nach Art einer Fähre hin- und herfuhren. Die erste und letzte Fahrt machte Vargas, der Führer der Mannschaft, in dem wieder ausgebesserten Faltboot.

5. und 6. Februar, Regentage. Überschwemmung. Zuflucht in Mañius 0,7 km. — In der Nacht, die der Überfahrt folgte, wurde ich von einem neuen Temporal heimgesucht, den Regengüsse von außerordentlicher Heftigkeit begleiteten. In wenigen Stunden stiegen die beiden bereits angeschwollenen Flüsse um weitere $3\frac{1}{2}$ m, traten über ihre Ufer und überfluteten alle Sandbänke und Strandplätze. Die Zusammenflußstelle (Coblenza), wo sich das Lager befand, wurde in einen 500 m breiten Strom verwandelt, dessen Wasser pfeilschnell abwärts schoß.

Nach der unangenehmen Erfahrung an der Mündung des Corcovado war ich gewohnheitsmäßig bei der Auswahl der Lagerplätze mit äußerster Vorsicht zu Werke gegangen und benutzte nur die höchst erreichbaren, wenn möglich im Schutz des Waldes oder eines

Rohrdiekichts befindlichen Uferstellen. Auf ein so starkes und sehnelles Anschwellen der Flüsse war ieh allerdings nieht gefaßt. Um 2 Uhr naehts erreiehte der Wasserstand eine beunruhigende Höhe, so daß einzelne Teile des Gepäcks an einen etwas gesehütztern Ort getragen wurden. Als das Wasser um 4 Uhr aueh diesen erreiehte, gab ieh Befehl zum Laden der Boote, die unsere letzte Zuflueht bildeten. Mit Tagesanbruch wurde dann der Kampf gegen die vom Unwetter hervorgerufenen Stromverhältnisse aufgenommenen und bei unvermindertem Regen flußaufwärts gerudert, um ein hohes Ufer zu erreiehen, das vor weiterer Übersehwemmung Sehutz bot. Es war eine sehaurige Fahrt. Trotzdem die Leute mit Aufbietung aller Kräfte arbeiteten, konnten die Boote oft nur 1—2 m in der Minute gegen die mächtige Strömung aufkommen. Erst nachdem eine 700 m lange Strecke zurüekgelegt worden, wozu es einer dreistündigen Ruderarbeit bedurfte, wurde ein neuer Lagerplatz gefunden, der größere Sicherheit bot.

Zwei Tage lang mußten wir hier auf das Ende des Unwetters warten. Ohne Zelt wahrlich keine beneidenswerte Lage! Außer dem persönliehen Ungemaeh, das der unaufhörliche Regen zur Folge hatte, denn alles war naß und sehmutzig und nirgends ein wirksamer Schutz vorhanden, begann sieh eine niedergedrüekte Stimmung der Mannsehaft zu bemäehtigen. Ihr einziger Trost war ein gutes Lagerfeuer, das teils zum Troeknen der stets von neuem durehnäßten Kleider, teils zum Erwärmen der fröstelnden Glieder diente und aueh naehts unterhalten wurde, da es im Walde an brennbarem Holz nieht fehlte.

Eine unangenehme Überrasehung verursaehte der Verlust des Salzvorrats, dessen Mitnahme der Koeh beim Verlassen des Übersehwemmungslagers in der Eile vergessen hatte. Ieh sehiekte, als der Verlust bemerkt wurde, sofort ein Boot zurüek, doeh wurde nur noeh ein kleiner Rest vorgefunden, den das Wasser übrig gelassen hatte.

7. Februar, bis zur Mündung des Rio Verde 5,3 km. Aufklärungsfahrt. Waldmarsch. 8. und 9. Februar, Regentage. — Infolge des sehlechten Wetters erreiehte der Rio Coreovado einen Wasserstand, der naeh dem Urteil meiner in den Kordillerenwäldern aufgewaehsenen Leute kaum von den monatelangen Winterregen übertroffen werden kann. Da die Weiterfahrt für die beladenen Boote zu sehwierig war, so unternahm ieh zunäehst eine Aufklärungsfahrt, um zu ermitteln, wie weit der Fluß überhaupt noeh befahrbar sei. Dr. Rethwiseh bahnte sieh inzwisehen mit der Hälfte der Mannsehaft am linken Ufer einen Weg dureh den Urwald.

Mit geringer Ladung und seehs guten Ruderern ging es verhältnismäßig leieht vorwärts. Das Flußbett hat eine fast gerade Riehtung von N naeh S, versehmälert sieh aber streckenweise auf 50 m und bildet dann mehrere Windungen, die alle, namentlieh eine Codo Primero genannte Sehleife, mit Pfahlstromsehnellen dieht besetzt sind. Gegen Mittag erreiehte ieh am östliehen Ufer einen kleinen Nebenfluß, den Rio Verde, dessen durehsichtiggrünes Wasser in angenehmem Gegensatz zu dem sehmutziggelben des Hauptflusses steht. Hier sehlug ieh ein neues Lager auf, ließ das Boot zurüek und ging meinem Reisegefährten entgegen, um ihm bei der Herstellung des Weges behilflich zu sein. Obsehon diese Arbeit dureh dieke Tepúbestände verzögert wurde, gelang es doch, das Gepäek noch vor Tagessehluß über Land ins neue Lager zu bringen, ebenso das zweite Boot auf dem Flußweg.

Dann folgten wieder zwei Tage, an denen sehwere Regenfälle ohne Unterbreehung wie zur sehlimmsten Winterszeit niedergingen und jede Arbeit im Fluß oder Wald verboten. Es hängt eben in Westpatagonien nieht bloß von der Tatkraft des Reisenden, sondern hauptsächlich vom Wetter und den dadureh bedingten Fluß- und Geländeverhältnissen ab, ob er sehnell oder nur langsam vorzurücken vermag.

10. Februar, bis zum Zurücklassen der Boote 3,6 km. Zunehmende Schwierigkeit und Ende der Flußfahrt. Besiedlung des Tals. Verkehrsweg. — Da oberhalb des Rio Verde

weite Uferstrecken mit schwer zu durchbrechenden Tepústräuchern bedeckt waren, deren Zähigkeit die Herstellung eines Landwegs erschwerten, so versuchten wir noch einmal, mit vereinten Kräften gegen die Stromschnellen anzukämpfen. Zunächst auch mit einigem Erfolg, obschon Strandebenen nur noch selten vorkamen. Das Tal verengerte sich auf $1\frac{1}{2}$ — 2 km. In einer Flußbiegung, dem Codo Segundo, stieß die Sierra Torrentes mit steiler Felswand an das Flußbett. Schließlich machten zwei weitere Kurven und mehrere Schnellen wieder ein Entladen der Boote und Überlandtragen des Gepäcks erforderlich.

Mit knapper Not entging das zweite Boot einem ernsten Unfall. In einer Schnelle zerriß das Tau, das Fahrzeug trieb flußabwärts, wurde aber so geschickt gesteuert, daß die Strömung es mit der Längsseite gegen einen Baumstamm warf, der in der Nähe des Ufers lag und ein schnelles Bergen der Ladung ermöglichte.

Trotz einer anstrengenden Tagesarbeit vermochten die Boote sich nur wenige Kilometer weiter zu arbeiten. Überhaupt hatten sie an den letzten 12 Tagen infolge des anhaltenden Regenwetters und der reißenden Stromschnellen nur eine Strecke von 23,6 km mit Einschluß aller Flußkrümmungen zurücklegen können, was im Durchschnitt einen täglichen Weg von 2 km ergab. Diese Erwägung und die stete Gefahr, in welcher Mannschaft und Ladung auf dem Strome schwebten, drängten mich zu dem Entschluß, die Flußfahrt einzustellen und die Reise zu Fuß fortzusetzen, nachdem ich mich durch Besteigung der beiderseitigen Uferhöhen überzeugt hatte, daß dem Marsche durch den Urwald keine größern Schwierigkeiten entgegenstanden, als sie der stete Kampf mit dem Fluß verlangte.

Noch an demselben Tage wurde am rechten Ufer eine ziemlich hochgelegene Waldebene erreicht, in der die Boote nebst ihrem Zubehör, alle auf der Weiterreise entbehrlichen Ausrüstungsgegenstände und die für die Rückreise bestimmten Vorräte ohne Gefahr zurückgelassen werden konnten. Die Fahrzeuge wurden soweit wie möglich in den Wald hineingezogen, umgekehrt und mit Tauen an den Bäumen befestigt, um sie vor einer Beschädigung durch Hochwasser zu bewahren. Vor allzu starker Bestrahlung durch die Sonne waren sie durch das Unterholz geschützt.

Eine sternklare Abendstunde ermöglichte es mir, nach langer Zeit wieder eine Bestimmung der Ortslage zu machen. Sie ergab 43° 24′ 50″ S und 72° 35′ W. Die Höhe des Bootslagers betrug 80 m über dem Meeresspiegel.

Die Fahrt auf dem Rio Corcovado hatte, abgesehen von der Untersuchung des Rio Canelos, 19 Tage gedauert, an denen 59,7 km, gemessen im Strombett, zurückgelegt worden waren. Die geradlinige Entfernung zwischen der Mündung und dem Ort, an dem die Boote zurückblieben, mißt 26,3 km. Von den 19 Reisetagen gingen 9 vollständig verloren, da Sturm und Regen an ihnen so stark waren, daß sie jede Tätigkeit außerhalb des Lagers verhinderten. An den übrigen Tagen ermöglichte gewöhnliches Regenwetter wenigstens die Fortsetzung der Fahrt. Schönes Wetter wiesen die meteorologischen Aufzeichnungen während dieser Zeit nicht an einem einzigen Tage auf.

Für Ansiedlungszwecke ist der Boden des Corcovadotals wie jedes andere Urwaldgebiet sehr wohl geeignet, namentlich können die abseits vom Fluß gelegenen Waldebenen ebenso wie diejenigen des untern Reñihuétals mit Vorteil zu Viehweiden benutzt werden. Da aber die Flußfahrt sowohl aufwärts wie abwärts für Fahrzeuge jeder Art gefährlich ist, so würde die Besiedlung des Tals in erster Linie von der Anlage eines Verkehrsweges abhängen, der von der Küste nach dem Innern führt. Erhebliche Hindernisse stellen sich dem Wegebau weder auf dem einen noch auf dem andern Ufer des Flusses entgegen. Das Gelände ist ziemlich eben, nur kleine Höhen sind zu überwinden. Um ein Überschreiten des Rio Nevado zu vermeiden, dürfte aber das linke Ufer zu bevorzugen sein.

4. Der Landmarsch bis zum Ursprung des Rio Corcovado.

11. Februar, bis Barrancos 3 km. 12. und 13. Februar, Regentage. Marschordnung, Wegöffnung und Orientierung im Waldgebiet. Hochwald und Sumpfmoore. Schlechtes Wetter im Walde. — Nachdem das Gepäck verteilt und die einzelnen Trägerlasten marschmäßig geordnet worden waren, wurde die Fußreise talaufwärts angetreten, und zwar auf der rechten Seite des Flusses, teils am Ufer entlang über die schon ziemlich seltenen kleinen Strandebenen oder durch das Bett eines Seitenarms, teils in größerer oder geringerer Entfernung vom Flusse durch den pfadlosen Urwald.

Der Fußmarsch erforderte von der Mannschaft zwei schwierige Dienstleistungen, die Wegöffnung und das Tragen des Gepäcks. Gewöhnlich gingen fünf Leute, die Macheteros, mit Waldmessern und Äxten in einer von mir bestimmten Richtung voraus, um Schritt für Schritt den Wald zu durchbrechen und einen gangbaren Pfad herzustellen. Die übrige Mannschaft mußte Trägerdienste leisten und die Lebensmittel, die Ausrüstungsgegenstände und das Faltboot, das zu Flußüberschreitungen, zur Fahrt über eine ruhige Wasserfläche oder einen Andensee unentbehrlich ist, auf ihren Schultern fortschaffen. Die Zahl dieser Lasten, die je ein Gewicht von etwa 40 kg und mitunter, wie die Bootsstücke, eine unbequeme Form hatten oder wie die Beobachtungsinstrumente eine sorgfältige Behandlung voraussetzten, war so groß, daß jeder Träger täglich drei bis vier Gänge machen mußte, bis das ganze Gepäck von einem Lagerplatz zum andern geschafft war. Das Vorrücken der Expedition konnte natürlich nur ein sehr langsames sein, denn es gelang dem Vortrupp selten, einen mehr als 3 km langen Durchhau an einem Tage herzustellen, und die drei- bis viermalige Durchwanderung dieser Strecke seitens der Träger galt als hohe Leistung. Jedenfalls war es für die Durchführung der Reise von großem Wert, daß die Leute aus Reloncaví sich den Anforderungen des Wald- und Gebirgsmarsches ebenso gewachsen zeigten, wie dem Bootsdienst in den Stromschnellen. Ich selbst hielt mich bald bei den Wegbahnern, bald bei den Trägern auf und hatte infolge dieser Reiseart genügend Muße, die für die Kartographie unentbehrlichen Beobachtungen, Skizzen und Aufzeichnungen auszuführen oder Ausflüge in die Umgebung der einzelnen Biwakplätze zu machen, teils zum Zweck weiterer Erkundungen, teils zum Sammeln geologischer Handstücke und naturwissenschaftlicher Gegenstände.

Die mühsamste Arbeit beim Vordringen durch den Urwald verursacht das Unterholz, das meistens aus Fuchsia- und Myrtengebüschen oder Tepúgestrüpp besteht. Auch müssen ausgedehnte Colihuedickichte, die sich gewölbeartig über dem Kopfe des Reisenden zusammenschließen und bisweilen das Sonnenlicht verdecken, durchhauen oder umgangen werden. Quilabestände durchziehen gleichfalls den Wald, doch sind sie nicht so undurchdringlich wie an der Küste. Wer nicht selbst in diesem oder einem tropischen Walde das Gewirr von ineinandergewachsenen Zweigen, starren Rohrschäften und herabhängenden Schlingpflanzen mit dem Waldmesser durchschlagen und die dazwischen liegenden, niedergefallenen Stämme überklettert hat, kann sich kaum vorstellen, wie dichte Labyrinthe der Wald aufzuweisen vermag. Gerade in dem Kordillerengebiet zwischen dem 42. und dem 44. Breitengrad scheint die Urwalddecke ihre größte Geschlossenheit zu besitzen, denn südwärts vom 45. Grade ist der Hochwald bereits von lichter, parkähnlicher Natur. Südlich vom 46. Grade kommen Rohrdickichte überhaupt nicht mehr vor.

Obgleich der Fluß die allgemeine Richtung angibt, der der Marsch zu folgen hat, ist es doch von Zeit zu Zeit nötig, hochliegende Punkte zu ersteigen, um die Richtungen der benachbarten Gebirgszüge und Täler zu ermitteln. Wer nur die Alluvialebenen der Talböden aufsucht, die eine ausgedehnte und völlig unbekannte Hochwaldlandschaft

durchziehen, also gleichsam nur in ihrem Innern reist, vermag sich unmöglich zurechtzufinden. Die Erkletterung eines Baumes, die einer der Leute hin und wieder ausführt, kann höchstens eine Auskunft über die Beschaffenheit des Geländes und die Art der demnächst zu durchbrechenden Bewaldung geben. So hat sich manche frühere Expedition, die den mehr oder weniger schiffbaren Teil eines westpatagonischen Flusses erforschte, darauf einige Tagesreisen weiter über Land vordrang und schließlich durch die Besteigung einer gewöhnlich bis oben hinauf bewaldeten Randhöhe des Tals einen Überblick über das Ursprungsgebiet des Flusses zu erlangen hoffte, getäuscht und geglaubt, aus dem anscheinenden Fehlen hoher Schneeketten am östlichen Horizont schließen zu können, daß sie das Gebirge bereits so gut wie ganz durchquert habe und nahe dem Rande der patagonischen Hochebene sei, während sie sich tatsächlich nur in einer größern Talausweitung befand. Daraus gingen dann oberflächliche Anschauungen über den wahren Verlauf der sichtbaren Bergketten und den Bau der Kordilleren überhaupt hervor. Erst die Erhebung über das Waldgebiet durch Besteigung eines Berges, dessen Gipfel eine freie Rundsicht nach allen Richtungen des Horizonts erlaubt, gewährt befriedigenden Aufschluß über die orographischen und hydrographischen Grundzüge der patagonischen Gebirgswelt.

Der Hochwald des Schwemmlands, das zunächst noch die Talsohle auf beiden Seiten des Flusses einnimmt, besteht vorzugsweise aus Coihue, Arrayan, Luma, Lingue, Laurel, Sietecamisas und Canelo (S. 36). Daneben treten einige Mañiutannen und an sumpfigen Stellen kleine Gruppen von Ciprésbäumen auf. Holzsorten von Wert wurden im Walde kaum angetroffen. Weder Alerce- noch Cedrowälder, die ich auf der vorjährigen Reise an den Zuflüssen des Lago Montt in großer Ausdehnung fand, sind in diesem Kordillerental vertreten.

Außerdem kommen im Schwemmland mehrere sumpfige Wiesen von der im Süden Chiles als Ñadi bezeichneten Art vor (S. 39). Sie sind fast immer an zahlreichen abgestorbenen Bäumen zu erkennen, die sich von dem niedrigen Buschwerk und Grase deutlich abheben. Der Boden der Niederungen besteht aus einem rötlich gefärbten Lehm, der auf das Vorhandensein von eisenhaltigen Stoffen deutet. Die Durchquerung eines Ñadi verursacht natürlich eine große Anstrengung, da die Träger oft knietief einsinken. Ich suchte solche Stellen möglichst zu umgehen und machte dabei wie auf frühern Reisen die Erfahrung, daß der sicherste Weg unmittelbar am Fluß entlang führt, wo das angeschwemmte Land einen festen Halt gewährt.

Auch während des Waldmarsches wollte sich das für jede Reise in den südchilenischen Kordilleren so wünschenswerte gute Wetter nicht einstellen. Schon am zweiten Marschtage trat wieder ein zwei Tage anhaltender Regen ein, der den Wald fast unpassierbar machte. Der schlüpfrige Pfad und der aufgeweichte Boden erschwerten namentlich die Beförderung des Gepäcks. Das von den Blättern herabtriefende Wasser schädigte es fast noch mehr als das Regenwasser während der Bootfahrt. Auch die Wegbahnung ist an solchen Tagen kaum ausführbar. Jeder Schlag mit dem Waldmesser überschüttet den Arbeiter mit einem Wasserschwall, und nach halbstündigem Wege ist seine Kleidung so durchnäßt, wie wenn er ins Wasser gefallen wäre. Nach dem Regen bleibt der Wald noch tagelang so stark mit Feuchtigkeit gesättigt, daß diese sich von den beständig gestreiften Blättern auf die Kleidung überträgt.

14. Februar, bis Laureles 2,8 km. Das Tal und der Fluß in der ersten Enge. Marschhindernisse. — Das Corcovadotal verliert auf dieser Strecke die Natur einer breiten, mit Schwemmland ausgefüllten Senke. Zahlreiche Ausläufer der Randhöhen nähern sich dem Fluß und zwängen ihn in ein schmales Bett ein. Es ist damit eine schluchten- oder kastenförmige Talbildung verbunden, die in Patagonien als Cañon (Rohr) oder Cajon

(Kasten) bezeichnet wird. Sie findet ihre großartigsten Beispiele in den Kañons Mexikos und der Felsengebirge Nordamerikas.

Mehrere steile Felswände, die 50—80 m Höhe erreichen, bezeichnen den Anfang der Verengerung, so daß sich der Übergang aus dem breiten in den schmalen Teil des Tals ganz unvermittelt vollzieht. Wie ich von einer naheliegenden Höhe erkennen konnte, durchbricht der Fluß eigentlich eine von hohen Gebirgsketten eingeschlossene Hochfläche, in die er sich so tief eingeschnitten hat, daß die steilen Ränder dicht an seine Ufer stoßen. Die südöstliche Talrichtung bleibt dieselbe.

In dem Engpaß, der Primera Angostura, aus der der Fluß mit weißen, schaumgekrönten Wellen hervortritt, beträgt seine Breite an einzelnen Stellen nur 15—20 m, das Gefäll 40 m auf einer etwa 2 km langen Strecke. Das Bett enthält zahllose große Steinblöcke, Reste ehemaliger Abstürze, zwischen denen sich das Wasser in einer ununterbrochenen Reihe von Schnellen und Strudeln seinen Weg bahnt. Mehrere schroffe Richtungswechsel entsprechen den Felsausläufern der Talränder, so daß es von einem hohen Beobachtungspunkt so aussieht, als ob das Wasser in Form einer gebrochenen Linie liefe. Auch einige Felsinseln, von 50—100 m Länge, liegen im Strome. Am südlichen Ufer münden zwei wasserreiche Zuflüsse, deren Farbe ebenso trübe ist wie die des Hauptflusses. Sie entspringen auf den steilen Abhängen der Cerros Torrentes, die hier einen 1740 m hohen Schneegipfel aufweisen.

Die ganze Strecke ist natürlich für jeden Flußverkehr unbrauchbar. Die Boote waren gerade an richtiger Stelle zurückgelassen worden. Jedenfalls bildet die Talenge die äußerste Grenze der Schiffbarkeit des Corcovado.

Für den Landmarsch lassen die Felsufer nur selten einen schmalen Streifen ebenen Geländes übrig. Es gibt Stellen, an denen selbst der geschickteste Waldläufer nicht entlang zu klettern vermag. Da die Ränder aber keine beträchtliche Höhe erreichen — sie erheben sich gewöhnlich nur 100—150 m über den Fluß — und in ein Gelände übergehen, das von mehr oder weniger hügeligen Waldstrecken ausgefüllt wird, so verließ ich das Ufer und stieg an der rechten Berglehne (Cuesta) empor.

Aber auch der Marsch über die Uferhöhen bot zahlreiche Hindernisse. Schluchten, Wasserrisse und Bergstürze mußten teils durchquert, teils umgangen werden. Die meistens tief eingeschnittenen Schluchten enthielten stürmische Gebirgsbäche, die einen Ausgang zum Flusse suchen. Zwischen ihnen erstreckten sich Abzweigungen der seitlichen Bergwände in Form schmaler bewaldeter Rücken (Cuchillos, messerartige Grate), die überschritten werden mußten. Dabei war der Abstieg oft so steil, daß erst nach langem Suchen eine Stelle gefunden wurde, wo er bewerkstelligt werden konnte. Mitunter gelang es auch, die Schlucht auf einem Cuicui zu überschreiten, mit welchem Worte man einen großen Baumstamm bezeichnet, der so geschickt gefällt wird, daß er nach dem Sturze eine Brücke bildet.

Von vorspringenden Punkten des Pfades konnte man bisweilen einen Blick auf den im Talgrunde brausenden Fluß werfen und auch die von Schneefeldern und Hängegletschern (S. 78) bedeckten Spitzen der benachbarten Berge sehen. Ihr Schmelzwasser stürzt gewöhnlich in Form von Gießbächen herab, die das Gelände in steilen Rissen durchfurchen. Vom gegenüberliegenden Ufer betrachtet, gewähren diese Wasserläufe einen malerischen Anblick. Sie geben der Landschaft Leben und zerstreuen den Blick des Reisenden, den die beständige Betrachtung des einförmigen Waldes ermüdet.

An einigen Stellen mußten große Felsmassen überklettert werden, die von den Bergen abgestürzt waren. Sie hatten die dichte Pflanzendecke durchbrochen und erschienen von weitem wie häßliche Flecken inmitten des immergrünen Waldes.

Im Gegensatz zur Ebene erschwert auf der Höhe eine Unmenge von Schlingpflanzen die Gangbarkeit des Pfades. Ihre biegsamen, aber zähen Stengel klettern an den Bäumen empor und hängen von ihnen wie zusammengedrehte Stricke herab, die sich um die Füße des Reisenden schlingen und ihn zu Falle bringen. Eine Mitraria coccinea, die ich von ihren Begleitern ablöste, hatte eine Länge von 9 m. Sonst steht die Dichtigkeit des Waldes, namentlich der Rohrdickichte, wenig hinter derjenigen der Ebene zurück. Bemerkenswert ist das Vorkommen vieler großer Teñiubäume.

Gegen das Ende der Talenge kreuzte ich eine tiefe Kluft, durch die ein kleiner Zufluß lief, und stieg dann am Abhang eines Berges bis zur Höhe von etwa 1000 m empor. Auf einem Felsvorsprung wurden einige Bäume gefällt, wodurch ich eine freie Aussicht über das Tal bis zu einer im fernen Osten sich auftürmenden Kordillere gewann. Zugleich zeigte sich, daß die Einschnürung des Flusses nur noch eine kurze Strecke lang anhielt und dann wieder durch eine mit Waldebenen ausgefüllte Talerweiterung ersetzt wurde. Der Abstieg zum Lagerplatz Laureles war ziemlich mühsam, weil der Abhang stark geneigt war und viele Schluchten den Pfad behinderten.

Der Ausflug gab mir Gelegenheit zu einigen pflanzengeographischen Beobachtungen. In der Höhe von 650 m beginnt sich das Aussehen des Waldes zu verändern, da die für ihn charakteristischen zahllosen Farne und Bambusgebüsche allmählich verschwinden. Auch verschiedene Bäume, wie Laurel, Tiaca und Teñin, die zum Waldbestand in der Ebene gehören, treten zurück; nur Coihue und Arrayan beherrschen nach wie vor den Hochwald. Die Stämme des letztern sind mitunter lebhaft gelbrot gefärbt, was von zahlreichen kleinen Schuppen herrührt, die als abgestorbene Korkteilchen die glatte Rinde bedecken und sich bei der Berührung ablösen. In dem Maße, wie die genannten Bäume abnehmen, treten Ciruelillo und Maitenus magellanica an ihre Stelle.

15. Februar, bis Limpia Harina 4,9 km. Talerweiterung. — Auf die Enge folgt eine 2 km breite Ebene, die östliche Richtung hat. Der noch immer wasserreiche Fluß durchströmt sie in mehreren flachen Armen.

Ein beträchtlicher Teil der Ebene ist mit dichtem Tepúwald bedeckt, der abwechselnd mit Panguestauden und Colihuedickichten auch die Flußufer und zahlreichen Inseln umsäumt. Vereinzelte Stämme finden sich sogar im Flußbett selbst vor, das in diesem Llano de los Tepúes benannten Talabschnitt wohl mit jedem größern Wasserstand seinen Lauf verändert, wie die vielen trocknen Kanäle und mehrere waldfreie, sandige oder mit Kies und Rollsteinen bedeckte Strecken erkennen lassen.

In einiger Entfernung vom Flusse ziehen sich an beiden Seiten des Tals bewaldete Hügelrücken hin, die in morroartige Bildungen übergehen und 600 m Höhe erreichen. An den sanft ansteigenden, mit vielen Laurel- und Coihuebäumen bestandenen Berglehnen erscheinen ausgedehnte Quilantos von der auf S. 37 Itei genannten Art. Alle Gebüsche dieser Bambuse waren abgestorben und bildeten gelbe Felder inmitten des grünen Waldes.

An den Talabhängen würden sich unschwer große Strecken des Waldes roden und für den Anbau vorbereiten lassen. Da der Llano auch zur Viehzucht nutzbare Ländereien enthält und seine kesselartige Lage ihm gleichsam eine natürliche Abgrenzung verleiht, so würde er nach Herstellung eines Verbindungsweges mit der Küste eine schöne Ansiedlung abgeben.

16. Februar, bis Seca Ropa 1,3 km. 17. Februar, bis Lavadero 5,3 km. Der Rio Sucio. Zweitägiges gutes Wetter. Neue Talerweiterung. Flußüberschreitungen. Unwahrscheinlichkeit der Übereinstimmung des Rio Corcovado mit dem Futaleufu. — Oberhalb eines kleinen Wildbachs bildet der Strom statt der verschiedenen Kanäle wieder ein einziges Bett. Zu-

gleich tritt zwischen den Lagerplätzen Limpia Harina und Seca Ropa eine neue, allerdings nur kurze Verengerung ein, da sich mehrere Ausläufer der nördlichen Talwand bis an den Fluß vorschieben und auch von S her eine Einzwängung erfolgt. Der Corcovado fließt hart am Steilabfall der Ausläufer entlang, so daß ein beschwerlicher Umweg erforderlich wurde.

Das Südufer ist zwar niedriger, doch mündet dort ein ansehnlicher Zufluß, der Rio Sucio, dessen trübes, gelbbraunes Wasser zu dem bereits wieder klaren des Hauptflusses in starkem Gegensatz steht. Der neue Fluß, der trotz seiner geringen Breite von 20 m dem Corcovado eine bedeutende Wassermenge zuführt, bricht aus einer jäh abstürzenden Felsschlucht hervor, die zahlreiche Stromschnellen und Fälle enthält. Sein Ursprung ist wohl in den Gletschern einer im Süden der Cerros Torrentes befindlichen und diesen gleichgerichteten Gebirgskette zu suchen, deren oberste Zacken dann und wann sichtbar waren. Nur während einiger Minuten genoß ich den malerischen Anblick des breiten bläulichen Eisstreifens, der von einem gewaltigen Schneefeld herabstieg und in dem dunkelgrünen Walde des Abhangs verschwand. Wie bei allen Gletscherabflüssen ließ sich auch bei diesem um die Mittagszeit, wenn die schmelzende Kraft der Sonnenstrahlen ihre größte Stärke erreicht, ein nicht unbeträchtliches Anschwellen der Wassermenge beobachten.

Zum erstenmal auf der Flußreise hatte ich ein $2\frac{1}{2}$ Tage andauerndes gutes Wetter zu verzeichnen. Die Namen Limpia Harina (reinige das Mehl), Seca Ropa (trockne die Kleider) und Lavadero (Waschplatz), die die Mannschaft den Lagerplätzen beilegte, bezeichnen die dort nach vollbrachtem Tagesmarsch verrichteten Arbeiten. Die Lebensmittel, besonders Mehl, Reis und Fleisch, hatten natürlich unter der fortwährenden Durchnässung, der sie trotz aller Schutzmaßregeln ausgesetzt waren, stark gelitten und begannen bereits in Fäulnis überzugehen. Sie bedurften einer sorgfältigen Reinigung und Trocknung, falls sie nicht vollends verderben sollten. Vor allem mußte das geröstete Mehl von den durch die Nässe entstandenen Klümpchen befreit werden, wobei das Drahtnetz meines Feldbetts und die Gitter der Pflanzenpressen eine ebenso neue wie zweckmäßige Verwendung als Mehlsiebe fanden. Nach dem Ausmerzen der unbrauchbar gewordenen Bestandteile waren die Vorräte auf etwa zwei Drittel vermindert.

Da das linke Ufer ein schnelleres Vorwärtskommen ermöglichte, durchwatete ich oberhalb Seca Ropa den an dieser Stelle zwar breiten, aber von einer Sandbank durchsetzten und nur 1 m tiefen Hauptarm des Flusses. Nachdem der Regen aufgehört hatte, war der Wasserstand schnell gesunken, eine Folge des 65 m starken Gefälls, das der Corcovado auf der Strecke bis zum Bootslager erleidet.

Der Talboden erweitert sich nun von neuem zu einer $2\frac{1}{2}$ km langen und 1 km breiten Waldebene, die von schneebedeckten Bergen begrenzt und vom Strom in zwei Armen durchflossen wird. Eine abermalige Teilung des Flusses erschwerte jedoch den Marsch, weshalb ich wieder auf das rechte Ufer hinüberging, bis es sich als notwendig herausstellte, einen größern Zufluß zu passieren, dessen steile Ufer unersteigbar waren. Ich kehrte daher an einer El Vado genannten Stelle wieder auf das Südufer zurück, indem ich die einzelnen Flußarme in Furten durchschritt. An der Übergangsstelle betrug die Höhe des Flußspiegels bereits 155 m über dem Meere. Es gelang mir hier, eine astronomische Bestimmung der Ortslage auszuführen, die 43° 27′ 55″ S und 72° 28′ 35″ W ergab.

Wie die verschiedenen Flußübergänge zeigten, war die Wassermenge des Corcovado nur noch eine mäßige. Auch seine Temperatur nahm stetig ab. Es wurde immer wahrscheinlicher, daß er ein Gebirgsstrom von verhältnismäßig kurzer Laufentwicklung sei, dessen unterer Teil wohl hauptsächlich durch das Wasser der ihm zuströmenden Nebenflüsse eine größere Bedeutung erhält. An eine Übereinstimmung mit dem Futaleufu

war kaum noch zu denken. Deshalb, und weil es ausgeschlossen erschien, im Flußgebiet noch ein Seebecken anzutreffen, zu dessen Befahrung das Faltboot erforderlich gewesen wäre, blieb dieses an einem geeigneten Orte zurück.

Am Ende der Talerweiterung befand ich mich zwei Senken gegenüber, aus denen hohe Schneeberge hervorleuchteten. Eine nähere Untersuchung zeigte, daß der Hauptfluß nicht, wie zu erwarten war, aus der breiten, nach O gerichteten Mulde herkommt, sondern von SO aus einer engen, von hohen Waldbergen umrahmten Schlucht. Damit entschwand die Aussicht auf eine weitere Marscherleichterung, wie sie der zuletzt durchzogene Talabschnitt bereits gewährt hatte.

Eine Beobachtung, die ich schon öfters in patagonischen Tälern zu machen Gelegenheit hatte, fand hier eine neue Bestätigung. Sobald nämlich ein Gebirgsstrom eine mehr oder weniger ebene Strecke durchläuft, in der er sich in verschiedene Arme teilt oder verbreitert, geschieht dies unterhalb einer Talenge, in der er eine Hochfläche oder einen Gebirgssporn durchbrochen hat. Man kann daher umgekehrt aus einer Verbreiterung des Flußbettes meistens auf eine weiter oberhalb vorhandene Einengung schließen. Eine andere Beobachtung betraf die Bildung von morroartigen Hügeln zwischen den beiden Talöffnungen. Sie kommt häufig an solchen Stellen vor, an denen sich zwei größere Senken vereinigen (S. 16), und trägt wesentlich dazu bei, den Reiz der Landschaft zu erhöhen.

18. und 19. Februar, Regentage. 20. Februar, die Zweite Angostura bis Diluvio 2,1 km. 21. Februar, Regentag. 22. Februar, bis Desesperacion 1,8 km. 23. Februar, bis Detente Lluvia 2,1 km. Das sechstägige Unwetter. — Um den Ursprung den Rio Corcovado festzustellen, war es nötig, durch die neue schluchtartige Taleinschnürung einen Vorstoß in die Bergwildnis zu unternehmen. Die Segunda Angostura bildet in noch höherm Maße als die erste einen kastenförmig ausgearbeiteten Engpaß, durch den sich der Fluß einen Durchgang zwischen granitischen Felsmauern geöffnet hat, die eine Höhe bis zu 150 m über der Talsohle erreichen. Auch die bereits erwähnten Morros stürzen auf der Flußseite mit senkrechten, von jeder Pflanzendecke freien Wänden ab, ohne einen Pfad am Ufer übrig zu lassen; ebenso der hinter ihnen liegende 1920 m hohe Cerro del Medio, der sich durch eine absonderliche Gipfelform auszeichnet. Überhaupt sind die das Tal einschließenden Gebirgsketten auf beiden Seiten durch großartige Schönheit der Felslandschaft bemerkenswert. Von den Seitenwänden haben sich riesige Felsstücke abgelöst und als schuttartige Trümmermassen am Ufer aufgehäuft. Auch zwei am Anfang der Talenge befindliche Inseln weisen steile Abhänge auf.

Im Grunde des Spaltes, dessen Breite stellenweise nur 25 m beträgt, braust der Fluß in scharfen Kurven und bildet eine ununterbrochene Reihe hochaufschäumender Schnellen. Sein Bett enthält gewaltige Steinblöcke, zwischen denen sich die von Regengüssen wieder beträchtlich angeschwollene Wassermasse in wilder Strömung hindurchzwängt. Wenn der Fluß auch keine erhebliche Breite hat, so ersetzt er doch infolge seines starken Gefälls, das auf einer 6 km langen Strecke den beträchtlichen Wert von 220 m erreicht, weitaus an Schnelligkeit, was er an Breite verliert.

Anfänglich marschierte ich teils durch den Wald, teils über die das Ufer bedeckenden, mit einer grünlichschwarzen Moosschicht überzogenen Steine. Als dann aber große Felsblöcke den Durchgang erschwerten, mußte ich wie in der ersten Enge die Abhänge der Randhöhen ersteigen, Schluchten durchqueren und Gebirgswässer überschreiten. Dabei setzte der Chilco- und Tepúwald, der den größten Teil des Tales bedeckt, dem Waldmesser einen zähen Widerstand entgegen.

Leider stellte sich nach kurzer Unterbrechung wieder schlechtes Wetter ein, und zwar in verstärktem Maße. Die Tage, die ich in der zweiten Talenge zubrachte, waren die

schlimmsten der ganzen Reise. Vor Überschwemmungen durch den Fluß war ich allerdings gesichert, da der neuangelegte Waldpfad durchschnittlich 100 m über ihm an der Berglehne entlang lief. Eine neue Schwierigkeit bildeten aber die zahlreichen Gießbäche, die oft in Form von Staubbachfällen von den Bergen herunterkamen und sich im Gelände zerteilten. Sie überspülten streckenweise vollständig den Pfad, so daß die Mannschaft stundenlang im Wasser waten mußte.

Vom 20. bis 22. Februar wurde ich im Lagerplatz Diluvio von einem sintflutartigen Regen heimgesucht. Zitternd vor Nässe mußte ich 40 lange Stunden, zwei Nächte und einen Tag, zum größten Teil im Schlafsack zubringen. Die Lage war schrecklich. Am Erdboden das Gießbachwasser, das über den Lagerplatz hinweg zum Flusse rann und das Feuer auslöschte, womit die Möglichkeit genommen war, während dieser Zeit etwas Warmes zu genießen. An der Seite der Fluß, der zu einem reißenden Gebirgsstrom anschwoll, mit ungestümer Gewalt abwärts schoß und große Steine mit donnerartigem Tosen weiterwälzte. Von oben der strömende Regen, gegen den es keinen wirksamen Schutz mehr gab. Außerdem ein Sturm, der mit unvergleichlicher Gewalt Bäume entwurzelte, das Segel zerriß, das seit dem Schiffbruch als Zelt diente, und die Pangueblätter und Farnwedel hinwegfegte, mit denen die Mannschaft ihre Hütten zu bedecken pflegte. Ein völliger Aufruhr der Natur, wie ich ihn schlimmer nicht erlebt habe.

Um die Lebensmittel vor der Überschwemmung durch die Gießbäche zu schützen, war ich genötigt, starke Hölzer und Querstäbe schlagen und in der Höhe von 1 m zwischen den Bäumen festbinden zu lassen, um darauf die Vorräte zu legen. Ähnliche Gestelle machte sich die Mannschaft als Lagerstätten zurecht.

Drei Leute, die beim Ausbruch des Unwetters den Lagerplatz nicht mehr erreichen konnten, vermochten sich vor der Wasserflut der Gießbäche nicht anders zu retten, als daß sie zwei Nächte in den Bäumen zubrachten. Im Lagerplatz Desesperacion entging ich selbst mit knapper Not der Gefahr, von einem Baumast, der mehr als einen Zentner wog, erschlagen zu werden. Er stürzte während des Sturmes aus einer beträchtlichen Höhe herab und fiel gerade auf meine Lagerstätte, die ich zufällig wenige Minuten vorher verlassen hatte.

Wenn ich auch, wie es jeder Reisende in den patagonischen Kordilleren sein muß, darauf gefaßt war, selbst im Hochsommer eine Reihe von Tagen durch ungünstiges Wetter zu verlieren, so verfolgten mich doch seit der Einfahrt in den Corcovado Regen und Sturm mit seltener Hartnäckigkeit. Mäßiges Regenwetter war schon etwas Alltägliches und bildete keinen Grund mehr, die Wegarbeit einzustellen, falls ein weiteres Vordringen überhaupt stattfinden sollte. Aber so heftige Niederschläge, wie sie mich in der zweiten Talenge trafen, wären selbst im schlimmsten Winter außergewöhnliche Ereignisse gewesen. Wohl selten hat eine Expedition in Patagonien mit gleichgroßen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt. Es bedurfte des Einsatzes der ganzen Tatkraft, um nach den Mühen der Bootfahrt und des Waldmarsches nun noch in einer an sich schon beschwerlichen Talenge die härtesten Unbilden des Klimas zu erdulden. Es war daher nicht verwunderlich, wenn solche Leiden den Mut und die Arbeitslust der Mannschaft herabstimmten.

24. Februar, bis zum Lager am Ursprung des Flusses 3,5 km. Der Rio Corcovado — ein Gletscherfluß. — Oberhalb der Enge verbreitert sich das Tal auf 1—1½ km und steigt schnell an. Der 500 m breite Talgrund zeigt ein verhältnismäßig offenes, mit zahllosen Rollsteinen bedecktes und von Rauliwäldchen durchzogenes Gelände. Hin und wieder finden sich kleine waldfreie Wiesen vor und am linken Ufer ein 300 m langes Ñadi. Die Bergwände sind durch ihren schroffen Abfall bemerkenswert, auch die Gipfel der das Tal im NO begrenzenden Gebirgskette zeichnen sich durch starke Abschüssigkeit und zerklüftete,

mitunter nur spärlich bewachsene Gesteinsformen aus, Beobachtungen, die darauf hinzudeuten scheinen, daß hier eine Einwirkung von Gletschern stattgefunden habe.

Um die mühsame Arbeit des Wegöffnens durch das noch immer recht dichte Unterholz zu vermeiden, wurde streckenweise im Flußbett selbst marschiert, da dessen Wasserfülle erheblich abnahm. Die Natur des Flusses, der mehr und mehr zu einem wildschäumenden Gletscherbach zusammenschrumpfte, wies auf die Herkunft aus den Schneefeldern und Gletschern eines in südöstlicher Richtung sichtbaren, nicht mehr fernen Gebirgszuges hin.

In der Tat stand ich nach Überschreitung einiger Hügel, die die Aussicht verdeckten, plötzlich vor einer 200—300 m breiten waldfreien Mulde, dem Ende des Tales. Große, mit Moos bewachsene Steine lagen nach allen Richtungen umher, nur an den Bergabhängen fanden sich Raulíbestände. Ein mächtiger Gletscher, der von der erwähnten Bergmasse herabsteigt, bildet den Ursprung des Rio Corcovado. Etwa 1,3 km unterhalb des Gletscherfußes schlug ich auf einer kleinen Wiese, 465 m über dem Meeresspiegel, bei 43° 31′ 10″ S und 72° 24′ 40″ W, das südlichste Lager auf.

Die Erforschung des Flusses war hiermit beendet. Trotz der großen Wassermenge, die er in den Ozean sendet, stellte es sich heraus, daß sein Lauf nur ein verhältnismäßig kurzer ist. Wie die Flüsse Vodudahue und Reñihué entspringt auch der Corcovado auf dem Westabhang mittlerer Kordillerenglieder, die mit der Hauptwasserscheide nicht in Verbindung stehen. Die Hoffnung, durch das neue Flußtal weit in das Gebirge eindringen zu können, hatte sich nicht erfüllt. Ebensowenig war die Lösung der Futaleufufrage auf diesem Wege erreicht, sondern nur als Beitrag hierzu der Beweis erbracht worden, daß beide Flüsse, der Futaleufu und der Corcovado, nichts miteinander zu tun haben.

Die oberhalb der Bootsniederlage im Talweg des Flusses zurückgelegte Strecke mißt 26,8, geradlinig 18,1 km. Der ganze Lauf, von der Gletscherquelle bis zur Mündung, hat eine Länge von 87,8 km; der geradlinige Abstand beider Punkte beträgt 46,5 km. Bei günstigem Wetter hätte sich die Bereisung des Flusses in einem mindestens zwei Wochen kürzern Zeitraum ermöglichen lassen.

Obwohl die Bildung des obern Tals erkennen läßt, daß der Gletscher es einst vollständig erfüllt haben muß, sind doch Spuren ehemaliger Vergletscherung schwer nachweisbar. Nur an einer Stelle der rechten Talwand, wo ein Ausläufer der Sierra Media vorspringt, liegt in seiner Längsrichtung ein 30 m hoher, aus Sanden und Geröllen mit eingeschlossenen großen Blöcken bestehender Wall, den man für den Überrest einer alten Moräne halten kann. Gekritzte Geschiebe oder ähnliche Zeichen einstiger Vergletscherung habe ich nirgends gefunden.

25. Februar, Bergbesteigung. Andines Panorama. Unregelmäßigkeit des Gebirgsbaues. Ausblicke nach S und O. Vergebliches Suchen nach einem Paßübergang oder einer Beziehung zum Futaleufu. — Um einen Überblick über die Gebirgsbildung zu erlangen, unternahm ich die Besteigung eines Berges, dessen Gipfel aus dem Bereich der Wälder hervorragte und eine freie Rundsicht erwarten ließ. Zugleich hoffte ich, auf diese Weise feststellen zu können, ob es möglich wäre, weiter nach O vorzudringen. Vielleicht ließ sich auch ein Paßübergang auffinden, der aus dem Corcovadotal in das Flußgebiet des Futaleufu hinüberführte.

Ich überschritt zunächst einige niedrige Hügelrücken, die sich als alte Seitenmoränen herausstellten, und stieg dann zum Gletscher empor. Vor seiner Zunge befinden sich Haufen von Felsschutt, deren regelmäßige Aufeinanderfolge anzeigt, daß ein allmähliches Zurückziehen des Gletschers stattfindet. Der untere Teil ist etwa 600 m breit und durch

zahlreiche tiefe Spalten zerklüftet, in denen das Eis in allen Farben schillert, vom Dunkelblau im Grunde bis zum reinen Weiß an der Oberfläche. Der Fluß stürzt mit lautem Getöse aus einer Eisgrotte hervor und läuft schnell abwärts, wobei er beträchtliche Stücke schwimmenden Eises mit sich reißt. Seine Farbe ist milchig und trübe wie die der meisten derartigen Abflüsse. Die Temperatur des Wassers betrug 0,7°. Eine Siedepunktbestimmung ergab 590 m als Höhe des Gletscherfußes über der Meeresfläche.

Dann verfolgte ich mit vier Begleitern den südlichen Rand des Gletschers und stieg längs einer schroffen Felswand aufwärts. Streckenweise war ich genötigt, das Eis selbst zu betreten, was den Weitermarsch sehr erschwerte, da ich über die dazu erforderlichen Hilfsmittel nicht verfügte und die Mannschaft kein geeignetes Schuhwerk besaß. Bei einer Höhe von 990 m fand ich mich allseitig von Bergen eingeschlossen, die infolge ihres jähen Absturzes unerklimmbar waren. Ich kehrte daher um und wandte mich zum gegenüberliegenden Talrand, der sich zwar auch wie der ganze oberste Teil des Corcovadotals durch Abschüssigkeit auszeichnete, indessen günstigere Aussichten für die Besteigung bot, namentlich als ich einen 1700 m hohen Steilgipfel der Sierra Media zur Seite ließ und mich nach NO wandte.

Anfänglich ging es durch hochstämmigen Buchenwald und starrendes Quiladickicht. Dann wurde eine Schlucht umgangen, die zu einem in der Tiefe rauschenden Flüßchen niederstieg. Unterstützt durch Stämme und Äste, stieg ich weiter und durchschritt nacheinander die verschiedenen Pflanzenarten, die für die betreffende Höhe über dem Meere bezeichnend sind. Auf den Buchenwald mit seinen Rohrgebüschen, Schlingpflanzen und Adlerfarnen folgt bei 800 m der Höhenwald mit lichten Beständen und niedrigem Canelo, dann das Gebiet der vielfach durch kahle Halden unterbrochenen und schon von 1000 m ab krüppelhaften Raulíbuchen (S. 61), die schließlich in die sogenannten »Cachos de ternero« übergehen, mit welchem Ausdruck man in Llanquihue die ochsenhornartig gekrümmten, vom Winterschnee, der den größten Teil des Jahres auf ihnen lastet, niedergedrückten und durch seitliche Verzweigung zu einem unentwirrbaren Dickicht verwachsenen, zwerghaften Raulígebüsche bezeichnet. Die Schneegrenze hält sich durchschnittlich auf der Höhe von 1200 m.

Nach sechsstündigem Klettern erreichte ich einen 1155 m hohen, waldfreien Ort, von dem ich einen weiten Blick auf das großartige Panorama der andinen Gebirgswelt werfen konnte. Vollkommen ausgezeichnet waren die einzelnen Kordillerenzüge erkennbar, die hier nicht mehr den regelmäßigen Bau zeigten, den sie bei der Betrachtung aus der Ferne zu haben scheinen. Zahlreiche Gebirgsglieder erstrecken sich nach allen Richtungen und werden durch tiefe, kreuz und quer ziehende Furchen voneinander getrennt. Abgesehen von dem hohen Berg, von dessen Firnfeldern der Corcovadogletscher herabsteigt, erblickte ich eine Reihe schneebedeckter Gipfel, die in nord—südlicher Richtung miteinander zusammenhängen, etwa 1800 m Höhe erreichen und, in einem Abstand von 50—60 km von der Meeresküste, das Flußgebiet des Corcovado und seiner rechtsseitigen Nebenflüsse wie eine unübersteigbare Wand nach O begrenzen. An zahlreichen Stellen zeigten sich Ansätze zu weitern Gletscherbildungen.

Ich stieg dann noch weiter über Schneefelder und Gesteinstrümmer, deren scharfe Spitzen meinen Begleitern große Beschwerden verursachten, bis zu einer Höhe von 1460 m aufwärts, womit ich einen Punkt erreichte, von dem sich das Gebirgsland nach allen Richtungen überblicken ließ. Vor allem fiel mir auf, daß sich in einer Entfernung von 8—10 km eine Senke nach S erstreckt, die ich für das Tal des Rio Frio halte. Der Fluß selbst dürfte seinen Ursprung in den südlichen Gletschern des erwähnten Corcovado-Bergzuges haben, während sein Nebenfluß, der Rio Yanteles, wahrscheinlich aus einem süd-

lich von der Sierra Torrentes liegenden Tale herkommt. In östlicher Richtung waren noch andere, weit in die Zone des ewigen Schnees hineinragende Gipfel zu erkennen, die auf neue parallele Gebirgsketten deuteten, so daß von einer einheitlich in meridionaler Richtung fortschreitenden Kordillere, die nach beiden Seiten Querketten aussendet, in diesem Gebirgsabschnitt keine Rede sein kann.

Im fernen Nordosten bemerkte ich eine tiefe Kluft, die auf eine nach N verlängerte Senke hinwies, hinter der sich ebenfalls hohe Schneeberge auftürmten. Meine Vermutung, daß dort das Tal des Rio Yelcho verlaufen könnte, erfuhr erst auf der nächstjährigen Reise ihre Bestätigung. Nachdem ich auf dieser die den Lago Yelcho im W begrenzende Sierra Ventisqueros mit ihren bedeutenden zum Yelchotal entwässernden Gletschern kennen gelernt hatte, habe ich kein Bedenken, diese Sierra für übereinstimmend mit dem nord—südwärts gerichteten Gebirgszug zu halten, der vom Corcovado und seinen Nebenflüssen nach W entwässert wird. Leider begann sich der Himmel stark zu bewölken und machte die Aufnahme von Photographien unmöglich, doch gelang es mir noch, die Cerros Corcovado und Yantcles zu peilen sowie die Landschaft in ihren hauptsächlichsten Stücken zu skizzieren.

Für den untern Lauf des Futaleufu vermochte ich auch am Aussichtspunkt keine sichern Angaben zu ermitteln. Ebensowenig war ein Paßübergang zu erspähen, der vom Corcovadotal aus den gleichmäßigen Zusammenhang des Gebirges unterbräche, oder ein Gebirgssattel, wie ich ihn z. B. im Vorjahre im Reñihuégebiet, einem ähnlich gebildeten Kordillerenabschnitt, passiert hatte. Die Überschreitung des Berggrates selbst ist sehr beschwerlich, wenigstens mit den verfügbaren Mitteln, da überall steile und schwer zugängliche Abhänge auftreten. So blieb es mir trotz aller Mühe versagt, eine Möglichkeit zu finden, den Marsch nach O fortzusetzen. Ich gab daher die Weiterreise auf und kehrte nach dem Lagerplatz zurück.

Der Abstieg führte mich an eine große Schlucht, die in nord—südlicher Richtung verläuft und den Berg fast in zwei Teile spaltet. Im Grunde ist sie mit gewaltigen Felsstücken angefüllt, die anscheinend vulkanischen Ursprungs sind. Ihre Abhänge bestehen nach den von mir gesammelten Mustern aus basaltischer Lava, die die Hornblendegranite des Berges durchbohrt hat. Außer den auf S. 15 erwähnten Einzelvulkanen des Küstengebiets, habe ich in den patagonischen Anden zwischen dem 41. und dem 44. Breitengrad keine weitern Vulkanberge ermitteln können, deren gänzliches Fehlen für die mittlern und östlichen Glieder der Kordilleren charakteristisch ist.

5. Die Nebentäler und der Rückweg.

26. Februar, bis Desesperacion. 27. Februar, bis Lavadero. — Der Rückmarsch erfolgte auf dem während der Hinreise hergestellten Pfade. Er gab Gelegenheit, die Kenntnis des erforschten Gebiets an mehreren Punkten zu erweitern und vor allem den für die Herstellung der Karte erforderlichen Beobachtungsstoff zu vervollständigen. Alle astronomischen und topographischen Arbeiten wurden daher auf dem Rückweg so regelmäßig wie möglich wiederholt, insbesondere die Zeitbestimmungen an den betreffenden Beobachtungsorten des Hinwegs, um daraus die Uhrgänge und geographischen Längen berechnen zu können.

Der Marsch durch die Bergwälder bot nun nicht mehr die Hindernisse, die sich dem ersten Vordringen entgegengestellt hatten. Die täglich zurückgelegte Strecke kam der Länge von zwei bis drei Tagereisen des Hinwegs gleich. An vielen Stellen waren aber die abgeschlagenen Bambusschäfte vom Sturme niedergeworfen worden und versperrten

den Pfad, so daß häufig einige Leute mit Waldmessern vorausgeschickt werden mußten, um ihn zu säubern. Ferner hatten sich infolge des fortwährenden Regens sumpfartige Unterbrechungen gebildet, die die Gangbarkeit der freigelegten Waldstrecken verschlechterten. Der Dienst der Träger, die den Weg doppelt machen mußten, um Gepäck und Lebensmittel zurückzubringen, war deshalb wieder ein recht beschwerlicher. Das Nachtlager wurde gewöhnlich an einem Orte aufgeschlagen, der schon auf dem Hinweg dazu gedient hatte.

Auch die Rückreise blieb von starken Regenfällen nicht verschont, obgleich das Wetter im allgemeinen günstiger war. Die Spuren des Unwetters vom 20. bis 22. Februar machten sich überall bemerklich. Manche Strecken des hergestellten Weges, die am Ufer entlang führten, waren fortgerissen worden und mußten neu gebahnt werden. Ebenso hatte das Flußbett in den Talverbreiterungen wesentliche Änderungen erfahren. Die Furten waren verschwunden. Alte, früher trockne Arme bildeten einen tiefen Kanal. Neue Übergänge mußten daher aufgesucht oder durch Stege aus Baumstämmen ersetzt werden.

28. Februar. Erkundung des Rio Menor. — Der Zufluß, den der Rio Corcovado unterhalb der zweiten Enge aus der nach O gerichteten Talverlängerung erhält, ist an der Mündung 20 m breit, hat klare grünliche Farbe und führt an Wassermenge etwa den dritten Teil des Hauptflusses. Ich verfolgte sein nördliches Ufer und gelangte nach Überschreitung eines kleinen Nebenflüßchens in einen äußerst steilen Engpaß, dessen Form der kastenartigen Einengung des Hauptflusses gleicht. Um die schroff abfallenden Felswände zu umgehen, mußten mehrmals Auf- und Abstiege gemacht werden. Zahlreiche Schnellen und Fälle deuteten eine starke Neigung des Flußbettes an, die auf einer 4 km langen Strecke 105 m betrug. Ich erreichte schließlich einen Bergsturz und stieg auf dessen waldfreier Bahn so weit aufwärts, bis ich eine freie Aussicht über den obern Teil des Tales erlangt hatte und feststellen konnte, daß auch dieser Fluß, den ich Rio Menor nannte, von einem Gletscher abfließt, der der Sierra Ventisqueros, und zwar einer sich nach W abzweigenden Bergkette, angehört. Es war ferner ersichtlich, daß ein Überschreiten der das Tal im Osten begrenzenden schneebedeckten Erhebungen sehr beschwerlich sein müßte. Ein Paß oder eine ostwärts gerichtete Senke war nicht zu erblicken.

1. März, bis Seca Ropa. 2. und 3. März, Regentage. 4. März, bis zur Bootsniederlage. 5. und 6. März, Regentage. — Nachdem ich am obern Rio Menor übernachtet hatte, kehrte ich zum Hauptfluß zurück und setzte den Rückmarsch längs des Ufers fort. An der Übergangsstelle (El Vado) hatte sich das Bett so vertieft, daß es nicht mehr durchwatet werden konnte. Die verschiedenen Flußarme mußten weiter abwärts auf hinübergeworfenen Baumstämmen überschritten werden, was einen mehrstündigen Aufenthalt verursachte. Umgekehrt hatte sich die Furt bei Seca Ropa bedeutend verflacht, weil der größere Teil der Wassermenge seinen Weg durch den linken Nebenarm nahm, der sich unterhalb jenes Lagerplatzes, nahe bei der Mündung des Rio Sucio, mit dem Hauptarm vereinigt.

Nachdem das Wetter einige Tage lang erträglich gewesen, traten am 2. März wieder heftige Stürme und Regengüsse ein, die ohne Unterbrechung bis zum 6. März anhielten. Die Barometer fielen innerhalb 30 Stunden um $28\frac{1}{2}$ mm. Der Fluß, der am Abend des 1. März beim Durchwaten nur Knietiefe besaß, bildete am nächsten Morgen einen 3 m tiefen reißenden Strom, der weit über seine Ufer stieg und zahlreiche Baumstämme abwärts trieb. Bald wurde das Lager überschwemmt, obwohl es wie gewöhnlich an dem höchsterreichbaren Punkte aufgeschlagen war. Für die Instrumente und Lebensmittel mußte wiederum ein Gestell gebaut werden, um sie vor der Durchnässung zu bewahren. Die Mannschaft kletterte auf die Bäume und band sich während der Nacht mit Stricken fest. Auch am dritten Tage hielt der außerordentlich hohe Wasserstand des Flusses an und drohte die Expedition ernstlich zu gefährden.

Als am Morgen des 4. März das Wasser zu fallen begann, setzte ich trotz des ununterbrochen herabströmenden Regens die Reise fort, um aus der unbehaglichen Lage herauszukommen. Nach zehnstündigem Marsche wurde der Bootslagerplatz erreicht. Mich trieb die Furcht, daß das starke Anschwellen des Flusses den Booten geschadet haben könnte. Zu meiner Freude befanden sich diese aber unversehrt an ihrem Platze, trotzdem das Wasser sie schon unterspült hatte.

Noch zwei Tage hielt das Unwetter an, doch konnten inzwischen die zurückgebliebenen Gepäckstücke herangeholt, die Boote ins Wasser gebracht und für die Weiterreise instand gesetzt werden.

7. März. Erkundung des Rio Verde. Flußfahrt bis zur Mündung des Rio Nevado. — Da das Wetter sich aufklärte, fuhr ich die kurze Strecke bis zur Mündung des Rio Verde hinab, um am Vormittag einen Marsch längs des Ufers dieses nicht unbedeutenden, 15—20 m breiten, klaren und ruhigen Flusses auszuführen. Ich verfolgte ihn etwa 5 km weit, ohne eine besondere Änderung seiner Natur zu bemerken. Er entwässert das ausgedehnte bewaldete Gelände, das den Ausläufern der im Osten des Corcovadogebiets befindlichen Kordillerenhäupter vorgelagert ist.

Am Nachmittag durcheilten die Boote in wenigen Stunden die Strecke bis zur Mündung des Rio Nevado, deren Aufwärtsfahrt mehrere Tage beansprucht hatte. Alle Stromschnellen wurden ohne Unfall passiert, doch ließ ich an schwierigen Stellen einen Teil des Gepäcks, namentlich die Instrumente, über Land tragen.

8. März. Die Erkundung des Rio Nevado, bis El Corral 8 km. 9. März, bis zum Lager am Fuße des Nevadogletschers 10,8 km. — Während die Boote und das Hauptgepäck an einem sichern Orte unter der Aufsicht zweier Leute zurückblieben, unternahm ich einen Ausflug durch das Nevadotal, der von verhältnismäßig gutem Wetter begünstigt wurde. Fünf Leute gingen dabei als Pfadöffner voraus, die übrigen trugen je eine leichte Gepäcklast nach.

Ich verfolgte anfänglich das Südufer durch den Wald und überschritt mehrere Wildbäche, deren kristallklares Wasser in angenehmem Gegensatz zu den gelbbraunen Fluten des Nevado steht. Das Tal führt in fast gerader Richtung nach O und steigt schnell an, seine Breite beträgt 2 km. Der untere Lauf des etwa 50 m breiten Flusses enthält eine große Anzahl reißender Schnellen, die eine Bootfahrt unausführbar gemacht hätten. Der Wasserstand war im Vergleich mit dem am 4. Februar vorhandenen, als ich den Fluß zum erstenmal sah, bedeutend gestiegen, was aber nicht bloß den vorausgegangenen Regengüssen, sondern auch der stärkern Schneeschmelze zuzuschreiben war, die in der vorgerückten Sommerszeit ein beträchtliches Anschwellen aller von Gletschern und Schneefeldern herkommenden Flüsse bedingt, während andere im Sommer, der ja nicht immer so niederschlagsreich ist, ihre Wassermenge allmählich verringern.

Gegen Mittag erreichte ich einen hübschen Wasserfall, mit dem ein Flüßchen, der Rio de la Cascada, von der nördlichen Talwand in den Fluß stürzt. Weiter oberhalb teilt sich der Nevado in zwei bis vier Arme von ziemlich gleicher Stärke, die sich mehrmals wieder vereinigen und trennen, so daß das Strombett eine erhebliche Verbreiterung erfährt. Die Ufer bestehen aus waldfreien Sand- und Rollsteinbänken, hinter denen sich lichte Bestände der Panguestaud und ausgedehnte Schotterfelder mit stellenweise abgestorbenen Bäumen entlangziehen. Außerdem sind zahlreiche wasserlose Rinnen vorhanden, die sich nur bei sehr hohem Wasserstande füllen. An verschiedenen Orten tritt der Fluß dagegen bis dicht an den Wald und hat seine Ufer teils unterspült, teils fortgerissen. Das ziemlich regenfreie Wetter dieser Tage gestattete mir, bald über die Sandufer, bald durch ein trocknes Flußbett zu marschieren, so daß ich schnell weiterkam und mich oft

der Waldmesser überhaupt nicht zu bedienen brauchte. Zum erstenmal auf dieser Reise legte ich im Waldgebiet der Kordilleren Tagesmärsche von 8—10 km zurück.

Etwa 6 km oberhalb der Mündung empfängt der Rio Nevado von N her einen Zufluß, dessen Vereinigungsstelle von einer bemerkenswerten Talverbreiterung, El Corral, umgeben ist. Besondere Beachtung erregte hier das Vorhandensein von langen Hügelzügen, die in Form von Abstufungen das Tal umranden und zweifellos als ehemalige Flußufer zu betrachten sind. Von derselben Stelle aus erblickte ich in südwestlicher Richtung einen wohl 2000 m hohen kegelartigen Schneeberg, der bereits jenseit der Cerros Torrentes, etwa in der Mitte zwischen ihnen und dem Vulkan Yanteles, liegt.

Dann näherten sich die Flußarme so stark dem südlichen Talrande, daß ich gezwungen wurde, wieder den Wald aufzusuchen und mühsam das Quilagebüsch mit Axt und Waldmesser zu durchbrechen. An einigen Stellen mußten förmliche Barrikaden von niedergestürzten, kreuz und quer übereinander liegenden Stämmen überklettert werden, deren Anhäufung offenbar von einer gewaltigen Überschwemmung herrührte. Sogar einige Flußarme waren durch die Massen toter Baumriesen zum Ausweichen gezwungen worden und hatten sich ein neues Bett in das leicht zerstörbare Alluvium gegraben. Überhaupt hat der Rio Nevado den Charakter eines unbändigen, durch starke Sedimentführung, Inselbildung und allgemeine Unfertigkeit in der Gestaltung seines Bettes ausgezeichneten Stromes. In Zeiten großer Wassermenge dürfte er das Tal in seiner ganzen Breite mit einer reißenden Flut anfüllen.

Als die Hindernisse zu groß wurden, überschritt ich die einzelnen Arme auf einigen aus Laurelstämmen hergestellten Stegen (Vado Laureles) und setzte den Marsch am Nordufer fort, das ein waldfreies Gelände und trockne, steinige Flußrinnen aufwies.

Am zweiten Nachmittag erreichte ich ein 150 m breites Felsentor (Angostura), das in reißenden Schnellen durchflossen wird. Die Talhänge bilden hier auf beiden Seiten steilabfallende Wände, die unmittelbar ans Wasser stoßen. Der Fluß spaltet sich dabei in zahllose Arme und wirft sich unstet bald auf die eine, bald auf die andere Talseite. Einigen Leuten gelang es zwar, zwei Arme kurz oberhalb einer Schnelle zu durchwaten, doch konnten die Instrumente und Gepäckstücke nur auf einem beschwerlichen Umweg befördert werden, der abseits vom Flusse über die Anhöhen durch den Wald geschlagen wurde.

Östlich von der Angostura liegt der oberste, etwa 3 km lange und 1 km breite, kesselartige Teil des Tales, dessen Boden aus steinigem Geröll besteht, während schroffe und an den Rändern von frühern Gletschern abgeschliffene Felswände ihn umschließen. Das Flußwasser zeigte bereits die trübe milchige Farbe, die den aus Schneemassen und Gletschern abfließenden Gewässern eigentümlich ist. Bald darauf wurden mit voller Deutlichkeit die Eismassen sichtbar, aus denen der Fluß entspringt. Am Ende des Tales schlug ich ein Lager auf, dessen Ortsbestimmung 72° 25′ 30″ W und 43° 22′ 50″ S ergab, bei einer Höhe von 265 m ü. d. M.

10. März. Der Nevadogletscher. Die Besteigung des Cerro Cuatro Pirámides. Veränderungen der Pflanzenwelt mit der Höhe. Rückweg bis zur Angostura. 11. März, bis zur Mündung des Rio Nevado. Erkundung des nördlichen Nebentals. — Etwa 1,5 km östlich vom Lagerplatz wird das kesselförmige Talende von einem 800 m breiten Gletscher begrenzt, aus dem der Rio Nevado mit großer Wassermenge hervortritt. Die Gletscherzunge hat die verhältnismäßig geringe Höhe von 295 m ü. d. M., liegt also fast 300 m niedriger als die Quelle des Rio Corcovado. Am Fuße des Gletschers bemerkte ich deutlich entwickelte Moränen, auf denen ziemlich hohe Bäume stehen, was auf eine verhältnismäßige Ruhe oder ein sehr langsames Zurückgehen des Eises schließen läßt.

Auch hier erstieg ich am Nordrand des Gletschers eine Anhöhe, die indessen keine allseitig freie Aussicht gewährte. Eigentlich sind zwei Gletscher vorhanden, die von verschiedenen Seiten eines 1545 m hohen Berges, des Cerro Redondo, herabkommen und sich vereinigen. Im Norden liegen zwei weitere Gipfel, deren Höhen ich zu 1385 und 1410 m berechnete. Sie gehören wie der Cerro Redondo zur Sierra Ventisqueros, die hier ebenfalls die Grenze zwischen den Flußgebieten Corcovado und Yelcho bildet. Ein Besteigen der schneebedeckten Berge oder Überschreiten des mit Gletscherbildungen überzogenen Gebirgskammes ist ohne entsprechende Ausrüstung unausführbar, zumal die Talränder vom Eise steil abgeschliffen waren. Einen andern Vorstoß nach O machten die angetroffenen orographischen Verhältnisse unmöglich. Es blieb deshalb nichts weiter übrig, als nach der Meeresküste zurückzukehren.

Von den genannten Gipfeln zweigt sich nach W ein Gebirgszug ab, der das Nevadotal im N begrenzt. Auf ihm entspringt ein Flüßchen, das ich Rio del Salto nannte, weil es einen mehr als 100 m hohen, prächtigen Wasserfall bildet. Es vereinigt sich mit dem Rio Nevado kurz oberhalb des Lagerplatzes am Fuße einer sehr steilen Bergwand.

Einer der wichtigsten und höchsten Berge dieser andinen Gegend, den ich bereits vom Bootslager am Corcovadofluß gesehen hatte, ist der 2010 m hohe, mit vier pyramidenartigen Gipfeln gekrönte Cerro Cuatro Pirámides, der am Südrand des Nevadotals auf einem zweiten, von der Sierra Ventisqueros westwärts gerichteten Ausläufer liegt. Da an seinem Abhang keine Gletscherbildung zu bemerken war, so unternahm ich eine Besteigung dieses Berges, um einen bessern Überblick über die Gebirgsbildung zu erlangen.

Der Aufstieg wurde durch kleine Wiesen und weiter oberhalb durch Schneeanhäufungen erleichtert, die die Lücken zwischen den dicht verwachsenen Raulíbeständen ausfüllten. Einige Schwierigkeiten verursachten die kurzen, aber sehr steilen Anstiege zwischen den obern Absätzen des treppenförmig gebauten Berges und das Überklettern der vielen tiefeingeschnittenen kleinen Schluchten (Zanjones). Einmal mußte ich mich mitten durch ein Gehölz niedriger Zwergraulís hindurcharbeiten, was bei der starken Steigung doppelt unangenehm war. In dem waldfreien Gebiet ging es dann schnell aufwärts bis zu einem 1315 m hohen Aussichtspunkt.

Das Panorama umfaßte den ganzen Kordillerenabschnitt und hätte eine herrliche Rundschau gewährt, wenn das Wetter nicht wieder trübe und regnerisch geworden wäre. Nebel und jagende Wolken erlaubten mir nur kurze Ausblicke auf die umgebende Landschaft. Kaum hatte ich einige Peilungen nach dem Yanteles, dem Corcovado und andern hervorragenden Punkten angestellt und eine Skizzierung der das Flußtal einschließenden Bergzüge vorgenommen, als sich auch schon der Horizont bedeckte und die Fernsicht größtenteils verhinderte. Insbesondere war weder eine genaue Orientierung nach O noch eine Anknüpfung an einzelne Teile der mittlern Gebirgsketten, die von frühern Reisen her bekannt waren, zu erlangen; ebensowenig war ein für den Verkehr geeigneter Paß aufzufinden. Ich gab deshalb die weitere Besteigung auf, kehrte um und erreichte in vorgerückter Abendstunde den Lagerplatz an der Angostura, bis wohin die zurückgebliebene Mannschaft bereits das Gepäck getragen hatte.

Die am 25. Februar und 10. März unternommenen Bergbesteigungen ermöglichten es, eine Reihe von Beobachtungen über die Beschaffenheit der bis zur Schneegrenze sich erstreckenden Flora anzustellen. In einer Höhe von 800 m tritt, wie bereits auf S. 55 bemerkt worden, sowohl im Aussehen wie in der Zusammensetzung des Waldes eine auffallende Veränderung ein. Zwar bleiben die vorherrschenden Buchen im wesentlichen dieselben, sie stehen aber weiter voneinander ab, so daß der Wald offener wird und mehr Licht selbst in den dichtesten Colihual eindringt. Die Folge davon

ist ein Wechsel der Sträucher und Kräuter, die im Schutze der Bäume wachsen. Die Bambusgebüsche werden spärlicher, der niedrige Canelo, der in der Ebene an feuchten Orten mittelhohe Bäume bildet, tritt buschartig in großer Menge auf, selbst an trocknen Stellen, und ist trotz seines zwerghaften Wuchses mit zahllosen Blüten geschmückt. Auch die verschiedenen Arten Hymenophyllum nehmen beträchtlich ab und kommen nur noch am Ufer der Bäche vor. Ebenso verschwinden die lästigen Schlingpflanzen bis auf eine, die purpurot blühende Asteranthera chilensis, die bei 900 m Höhe ihre volle Kraft erreicht und sich erst später mit den Coihues verliert.

An die Stelle des immergrünen Waldes tritt allmählich der lichte Wald der laubabwerfenden antarktischen Raulíbuchen (Nothofagus procera, pumilio und antárctica), dessen Eindruck an den von Fagus silvatica in Deutschland erinnert, wenn er im Frühlingsschmuck prangt. Bei 900 m übertrifft der Raulí bereits den Coihue an Verbreitung und bei 1000 m hat er ihn vollständig ersetzt. Zwischen den schlanken Stämmen bedecken entzückende Strauchgewächse den Boden, wie Berberis Drimys, Ribes, Azara und Gaulteria. An den Ufern der Bäche, die den Wald durchrieseln, leuchten aus dem dunkeln Grün von Gunnera magellanica die roten Blumenkronen von Ourisia, einer Scrofulariacee, hervor. Überhaupt nimmt die Farbenschönheit der Blüten mit der Erhebung über dem Meere zu, während in den untern Gebieten ein verhältnismäßiger Mangel daran herrscht. Durch das dünnere Laubdach findet das Sonnenlicht freiern Zugang. Zwar dringt damit auch mehr Wind in den Wald ein, doch gewähren die reichlichen Regengüsse und Schneefälle der Pflanzenwelt genügende Feuchtigkeit, um sie vor allzu starker Verdunstung zu bewahren.

Bei einer Höhe von 1100 m wird der Wuchs der Raulíbuchen schmächtiger, ihre Zweige tragen lange weiße Bärte einer Flechte (Usnea barbata). Die Lichtungen nehmen an Ausdehnung zu. Es beginnt das Gebiet der niedrigen Raulígebüsche, die den Übergang zwischen dem Hochwald und den Felsgewächsen bilden. Zu den Holzpflanzen gehören hier eine Saxifragacee Ribes cucullatum, eine Komposite Chiliotrichium rosmarinifolium und das Pernettyageträuch. Der Weitermarsch wird durch das Knieholz erschwert, ein zähes Gestrüpp von eng miteinander verflochtenen Zwergraulís. Kleine sumpfige Wiesen und flache Hochseen, die den niedrigen, oft kissenartig zusammengedrückten hochandinen Kräutern (Nassauvia serpens) eine letzte Zufluchtsstätte bieten, unterbrechen die Einförmigkeit der Landschaft. An geschützten Stellen liegen Schneefelder. In den steinigen Halden kommen nur wenige Pflanzen vor, die sich am Boden ausbreiten und bloß die Enden ihrer Zweige erheben. Bei 1300 m schließt die Pflanzenwelt mit einer Flechte, es folgt ein schmaler kahler Streifen, und von 1350 m ab krönt das mit ewigem Schnee bedeckte diorithaltige Gestein die Spitzen der Berge.

Der 11. März war ein langer Marschtag. Ich kehrte in der Frühe zum Lagerplatz Corral und abends zur Mündung des Rio Nevado zurück. Die Zwischenzeit wurde zu einem Vorstoß durch das nördliche Nebental benutzt, das von einem allerdings nur unbedeutenden Flüßchen, dem Rio del Norte, bewässert wird. Den Westrand des ziemlich breiten Tales bildet eine hohe Bergkette, deren nördliche Verlängerung einen 1825 m hohen Gipfel trägt. Hin und wieder lassen sich Spitzen einer zweiten, noch weiter westlich gelegenen Parallelkette erkennen, die schon mit den Ausläufern des Vulkans Corcovado in Zusammenhang steht.

12. März. Die Fahrt flußabwärts bis zur Mündung des Rio Corcovado. Ihre Schwierigkeiten und ihr Verlauf. — Bei der Rückkehr zu den Booten traf ich verhältnismäßig günstige Strom- und Witterungsverhältnisse an und nahm deshalb die Flußfahrt sofort wieder auf. Der Wasserstand war noch ziemlich hoch, erreichte aber nicht mehr die Höhe, die er in den Tagen der großen Überschwemmungen gehabt hatte. Infolgedessen war auch die

Stromstärke eine geringere, was für die Abwärtsfahrt den Vorteil hatte, daß den Booten eine zwar breite und tiefe, aber minder gefahrvolle Wasserstraße zur Verfügung stand. Mit der Abnahme des Regens hatte sich ferner das Flußwasser geklärt, so daß die unter der Oberfläche verborgenen Stämme und Steine etwas deutlicher erkennbar waren. Die Luft war nebelfrei; es regnete zwar, aber nicht stark.

Nachdem alle Anordnungen getroffen waren, wurden die Fahrzeuge mitten auf den Fluß gelenkt, der sie mit großer Schnelligkeit hinabführte. Die Fahrt war reich an aufregenden Begebenheiten. Sie erforderte zwar keine so unablässige Anstrengung wie die frühere flußaufwärts, wohl aber ununterbrochene scharfe Achtsamkeit, Ruhe und Entschlossenheit, um die Boote ohne Unfall zwischen den Inseln und Untiefen durch den am wenigsten behinderten Kanal des Flußbetts zu steuern. Während der beiden ersten Kilometer ging alles glatt vonstatten, da die große Wassermenge der vereinigten Flüsse Corcovado und Nevado das Bett gereinigt hatte. Dann begannen die Gefahren, die nicht so sehr in der Kraft der Strömung bestanden, als in ihrem schroffen Richtungswechsel und in den zahllosen Baumstämmen, Steinen und Untiefen, die den Lauf des Flusses behindern. In den Schnellen müssen die Ruderer ihre Kräfte aufs höhste anstrengen, um eine möglichst große Geschwindigkeit zu erzielen, da die Schaluppen nur dann in der heftigen Strömung dem Steuer gehorchen. Bei den Hindernissen gilt es, ohne lange Überlegung einen Entschluß zu fassen, wie ihnen auszuweichen sei, und diesen Entschluß im nächsten Augenblick mit Geschick und Geistesgegenwart zur Ausführung zu bringen. Die Beobachtung der Wasserfläche und der unter ihr verborgenen Stämme, von denen fortwährend neue Gefahren drohen, erfordert die äußerste Wachsamkeit des Bootsführers. Natürlich ist es auf diesem Teil der Fahrt unmöglich, die topographische Aufnahme nach irgendeiner Methode fortzusetzen.

Die ersten Stromschnellen wurden ohne Unfall passiert. Die Boote erfüllten die auf sie gesetzten Erwartungen, die Steuerleute wußten die verwickeltsten Durchfahrten zu besiegen und die Ruderer arbeiteten mit Ausdauer und Pünktlichkeit. Ich selbst befand mich mit Dr. Rethwisch an der Seite des ersten Steuermanns Vargas, um ihn in der Beobachtung des Fahrwassers zu unterstützen und gelegentlich Bemerkungen über den Kurs auszutauschen. Alle Mitglieder der Expedition taten ihre Schuldigkeit, denn ein jeder wußte, daß ein kleiner Fehler von verhängnisvollen Folgen für alle sein konnte. Ein Schiffbruch in einer Stromschnelle würde einem Teile der Mannschaft sicherlich das Leben kosten und dem andern die Lebensmittel und sonstigen unentbehrlichen Dinge nehmen, zum mindesten aber das Erreichen einer bewohnten Gegend sehr erschweren.

Eine besondere Vorsicht erforderte die Fahrt durch die langen Strecken flachen, aber äußerst scharf strömenden Wassers. In diesen Untiefen gibt es meistens nur einen engen Kanal, der den Fahrzeugen genügende Tiefe bietet. Ein Stoß gegen die auf dem Grunde liegenden Steine kann eine Planke eindrücken oder das Boot inmitten der Schnelle querstellen und zum Kentern bringen. Es war ein glücklicher Zufall, daß die Eilfahrt über solche Stellen ohne wesentlichen Unfall verlief. Nur einige gelinde Stöße und Schleifungen über den Kiesboden kamen vor, ohne Schaden zu verursachen.

Mit Staunen erblickte ich die Verheerungen, die die starken Regenfälle im Strombett hervorgerufen hatten. Zwar waren einige scharfe Wendungen ausgeglichen, anderseits aber an den Ufern lange Strecken Landes fortgerissen worden und im Strome neue Untiefen, Inseln und Pfahlanhäufungen entstanden, so daß das Flußbett in den wenigen Wochen an manchen Stellen eine völlige Umgestaltung erfahren hatte. Wo früher Untiefen gewesen waren, befand sich jetzt der Hauptkanal des Flusses und umgekehrt. Nur die großen und tiefen Windungen des Unterlaufs waren unverändert geblieben. Spuren von

Überschwemmungen traten überall in Form von trocknen Armen, kleinen Wasserbecken und versumpften Landstrecken auf. Die an den Ufern befindlichen langen Reihen von Panguestauden, deren frisches Grün auf dem Hinweg eine Zierde der Flußlandschaft gebildet hatte, hingen verwelkt herab oder waren abgebrochen. An den Ästen der Uferbäume ließ sich erkennen, daß das Wasser eine Höhe von 4 m über dem jetzigen Stande erreicht hatte.

An der Mündung des Rio Turbio war das Flußbett durch eine Unmenge von Pfählen verbarrikadiert worden. Es gelang mir, sofort nachdem ich dies bemerkt hatte, das Ufer anzulaufen, um zuvor eine Erkundung der schwierigen Stelle vorzunehmen, worauf meine Schaluppe in die Stromschnelle hineinfuhr, und zwar mit dem Steuer voran, da die Fahrrinne einen rechten Winkel bildete. Auf einem vorher in Aussicht genommenen Punkte wurde dann dem Fahrzeug mittels einer großen Ruderstange eine schnelle Wendung gegeben, doch gelang es uns nicht, wie wir angenommen hatten, an einem mitten im Fahrwasser liegenden Stamme vorbeizukommen; wir rannten auf ihn hinauf und blieben sitzen. Der starke Bau des Bootes hielt den Anprall aus, aber der Steuermann Vargas, der, auf der letzten Bootsbank aufrecht stehend, sein Ruder führte, wurde von der Wucht des Stoßes über Bord geworfen und kämpfte mit den Wellen. Mir selbst wäre beinahe der gleiche Unfall widerfahren, doch stand ich tiefer. Für einen Augenblick war die Lage recht bedenklich. Ein zweites Menschenleben war in Gefahr und das beste Fahrzeug mitten in einer verwickelten Stromschnelle, die geschickte Manöver erforderte, ohne sachkundige Leitung. Wider Erwarten konnten wir uns schnell befreien. Während es mir gelang, Vargas mit Hilfe eines glücklich ausgeworfenen und ergriffenen Taues ins Boot zu ziehen, glückte es Dr. Rethwisch mit den Ruderern das Fahrzeug flott zu machen. Kaum hatte der Gerettete seinen Platz wieder eingenommen, als auch das Boot abkam und den Rest der Barrikade ohne Unfall durcheilte. In wenigen Minuten war alles erledigt. Vargas, der sich schon beim Schiffbruch am 29. Januar durch verwegene Hilfeleistungen ausgezeichnet hatte, hielt trotz seiner vom kalten Wasser durchnäßten Kleidung noch mehrere Stunden lang auf dem verantwortungsvollen Steuermannsposten aus.

Eine andere Stelle, die große Vorsicht erforderte, war die Pfahlstromschnelle, in der der erwähnte Schiffbruch stattgefunden hatte. Aber dank der Geschicklichkeit und Disziplin der Mannschaft erfolgte die Durchfahrt zwischen den unzähligen Baumstämmen ohne Unfall. 15 km weiter unterhalb wurden einige Kleidungsstücke des Ertrunkenen gefunden, die das Wasser von seinem Körper abgestreift hatte.

Nach vierstündiger Fahrt, die nur durch wenige kurze Pausen unterbrochen wurde, um die auf dem Hinweg zurückgelassenen Gegenstände wieder an Bord zu nehmen, waren die schwierigsten Schnellen, abgesehen von einigen wohl unvermeidlichen Stößen gegen Baumstämme und Schleifungen in den Untiefen, ohne weiteres Mißgeschick passiert. In den beiden ersten Stunden betrug die Geschwindigkeit 18 und 16 km, in den Stromschnellen war sie natürlich weit größer. Die Fahrt übertraf an Schnelligkeit noch die von mir im im Jahre 1895 auf dem untern Rio Puelo zurückgelegte, die durch die großen Schnellen zwischen La Poza und Las Hualas ging.

Voll Freude über den glücklichen Abschluß der Reise wurde die Flußfahrt ohne weitere Unterbrechung fortgesetzt und mit Einbruch der Dunkelheit die Meeresküste erreicht.

13. März. Ruhetag. Übersicht über die Witterungsverhältnisse. — Während die Küstenfahrt im Januar recht günstig verlaufen war, herrschte auf der Reise ins Innere ein sogar für Westpatagonien ungewöhnlich schlechtes Wetter. Auf keiner andern Reise habe ich gegen ähnliche Unbilden zu kämpfen gehabt. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß während der 50 Tage, vom 22. Januar bis zum 12. März, die die eigentliche Kordillerenreise in

Anspruch genommen hatte, nur an sechs Tagen wirklich schönes Wetter vermerkt werden konnte. An 14 Tagen regnete es mit größern oder kleinern Unterbrechungen und an 30 Tagen ohne aufzuhören vom Morgen bis zum Abend mit wechselnder Stärke. Die Expedition hatte die volle Kraft und Hartnäckigkeit der Regenstürme zu ertragen, die in jenem Sommer wie kaum im schlimmsten Winter die Küste Westpatagoniens heimsuchten.

14. bis 19. März. Erkundungen an der Küste des Corcovadogolfes. — Die Rückkehr zur Mündung des Corcovado war zwei Wochen vor dem Zeitpunkt erfolgt, für den der Segelkutter bestellt war, der die Expedition nach Puerto Montt zurückbringen sollte. Ich schickte daher in der Frühe des 13. März eine Schaluppe über den Golf nach Quicaví mit dem Auftrag, die Absendung des Kutters zu beschleunigen. Die Zwischenzeit benutzte ich zu Ausflügen in die Nachbarschaft, botanischen und photographischen Arbeiten und namentlich zur Ausführung der auf dem Hinweg des schlechten Wetters wegen unterbliebenen Ortsbestimmung der Mündung, von wo die eigentliche Kordillerenreise ihren Ausgang genommen hatte.

Alle Ausflüge wurden zu Lande unternommen und waren meistens vom Wetter begünstigt. Sie erstreckten sich am 14. März vom Lagerplatz am Puerto Yeguas bis zur Insel Linahuar und zurück an den Strandseen entlang, am 15. durch den Wald am Südufer des Rio Corcovado, am 16. nördlich von der Flußmündung bis zum Vorgebirge Corcovado am Fuße des Vulkans, am 17. von der Insel Linahuar bis zur Landspitze Pucaihuen und am 18. von Pucaihuen nach S bis zu einem 30 m hohen Wasserfall an der Mündung des Rio del Salto, 3 km nördlich von der Mündung des Rio Canef. Am 19. kehrte ich nach Puerto Yeguas zurück.

Auf allen diesen Strecken wurde eine genaue topographische Aufnahme der Golfküste zu beiden Seiten der Corcovadomündung ausgeführt, wobei ich alle Entfernungen mittels eines 100 m langen Stahldrahtes bestimmte, dessen ich mich zu sehnellen Basismessungen bei Triangulationen zu bedienen pflegte. Im ganzen wurde auf diese Art eine Wegstrecke von 39,7 km vermessen. Bestimmungen der geographischen Breite vervollständigten die Aufnahmen, deren Ergebnisse die Grundlage für die neue Form und Lage bildeten, die ich dem bezeichneten Küstenstrich auf der Karte gegeben habe.

Die in der Nähe der Punta Pucaihuen befindliche Mündung des Rio Jil ist die einzige Stelle der Küste, die von kleinen Fahrzeugen zur Flutzeit als Nothafen benutzt werden kann. Der Fluß teilt sich 500 m oberhalb seiner Mündung in zwei Arme, von denen der südliche der stärkere ist.

Hinter dem breiten Strande, der die Meeresküste vom Vorgebirge Corcovado bis zur Punta Cucahua umsäumt, liegen hohe Dünen, zu deren Befestigung ausgedehnte Erdbeerbestände (Fragaria chilensis und Carex insignis) beitragen. Sie durchwühlen mit ihren Wurzelstöcken nach allen Richtungen den Boden, so daß der Sand besser zusammenhält. Das Hinterland ist mit niedrigem, aber dicht verwachsenem Urwald bedeckt, der wie eine undurchdringliche Pelzdecke erscheint. Der niedrige Baumwuchs ist eine Folge des Windes, der das verdunstete Wasser emporhebt und die Bildung von Zweigen an den ihm ausgesetzten Stellen verhindert. Die Verästlung beginnt daher schon kurz über dem Erdboden und die Äste wachsen unentwirrbar ineinander, ohne eine erhebliche Höhe zu erreichen. An den Ufern der wenigen Küstenflüßchen treten zähe Tepúgebüsche auf.

In der Küstengegend traf ich mehrmals auf frische Spuren von Pumas, die sich hierher gezogen haben, um den Pferden und Fohlen nachzustellen, die ein chilotischer Ansiedler nach dem Mündungsgebiet des Corcovado gebracht hatte (S. 19). Die hinter den Dünen liegenden Strandseen und Rohrdickichte dienen unzähligen Enten und Schwänen als Aufent-

haltsorte. An verschiedenen Stellen fanden sich Vorrichtungen zum Fischfang, die von den diesen Küstenstrich hin und wieder besuchenden Chiloten angelegt waren.

An dem nördlich von der Corcovadomündung befindlichen Teil des Gestades münden acht kleine Küstenflüsse, die vom Vulkanberg herabkommen und breite Bahnen durch den die Abhänge bedeckenden Wald gerissen haben.

In der Nähe des Vorgebirges fand ich das bei dem Unfall am 29. Januar verlorene Steuer des Faltbootes. Es war bis ins Meer getrieben und dann von der Strömung an den Strand gespült worden.

20. bis 30. März. Aufschub der Yelchoreise. Rückfahrt. — Wegen der frühen Rückkehr zur Meeresküste hatte ich beabsichtigt, noch eine neue Erkundung des Rio Yelcho vorzunehmen, den ich auf der Küstenfahrt als bedeutenden Strom erkannt hatte. Das lange Ausbleiben des Kutters und die sich wiederum äußerst ungünstig gestaltenden Witterungsverhältnisse, die nur geringe Aussicht auf Besserung boten, veranlaßten mich aber, die Ausführung dieses Reiseplans auf den nächsten Sommer zu verschieben.

Am 22. März traf das erwartete Fahrzeug ein. An demselben Tage verließ ich die Corcovadogegend, erreichte aber wegen widriger Winde, die mich zwangen, die schmalen Kanäle an der Ostküste von Chiloé aufzusuchen und an der Insel Tranqui und den Ortschaften Queilen, Chonchi, Dalcahue und Quicaví vorüber nach N zu fahren, erst am 30. die Stadt Puerto Montt, den Ausgangspunkt der Reise.

II. Die Yelchoexpedition.

(November 1898 bis April 1899.)

1. Der Reiseplan.

Für die Lösung der Futaleufufrage hatte die Corcovadoexpedition kein bestimmtes Ergebnis geliefert. Es war nur festgestellt worden, daß der Futaleufu weder mit dem Rio Corcovado noch mit einem seiner Nebenflüsse übereinstimmt. Auch eine Beziehung zu den Flüssen Tictoc und Rodriguez hatte sich als unmöglich ergeben, weil zwischen dem Ursprungsgebiet des Corcovado und dem Mittellauf des Palena kein Raum für ein neues Flußtal übrigbleibt, namentlich bei Berücksichtigung der Ausdehnung, die das Friotal besitzt. Eine Entscheidung der Frage konnte überhaupt nicht vom Corcovadotal aus erlangt werden, sie mußte daher auf einem neuen Wege erfolgen.

Von besonderer Wichtigkeit erwies sich der von mir am 18. Januar 1898 bei der Absuchung der Küste in 42° 55′ S entdeckte Rio Yelcho. Schon die erste flüchtige Erkundung dieses Flusses hatte mir gezeigt, daß hier ein neues Eingangstor ins Innere der patagonischen Kordilleren gefunden war. Der Yelcho bildet an der Mündung ein ausgedehntes Delta und gewährt in der Entfernung einiger Kilometer vom Meere, wo sich die einzelnen Mündungsarme abzweigen, den Eindruck einer bedeutenden Wasserstraße, die auf eine weite Herkunft von O deutet und das Verlangen nach einer genauern Erkundung rechtfertigt. Auch in orographischer Hinsicht dürfte eine solche Untersuchung bei der planmäßigen Erforschung der patagonischen Kordilleren nicht übergangen werden können. Leider war es infolge des andauernd schlechten Wetters unmöglich gewesen, den Fluß noch in demselben Sommer zu bereisen.

Nach diesen Ermittlungen blieb die Frage nach dem Unterlauf des Futaleufu auf nur zwei Möglichkeiten beschränkt; entweder stimmte er mit dem Rio Yelcho überein oder mit dem Rio Frio.

Inzwischen war von argentinischer Seite ein neuer Versuch unternommen worden, indem der Ingenieur Juan Waag auf Veranlassung des argentinischen Grenzsachverständigen Dr. Francisco P. Moreno im März 1896 von der Oktoberkolonie aus einen Vorstoß flußabwärts machte. Nach seinem Bericht[1]) durchläuft der Strom die ersten 20 km in westlicher Richtung mit mäßiger Geschwindigkeit, bildet dann eine Enge, in der die Stärke der Strömung beträchtlich zunimmt, und verschmälert sich weiter unterhalb von neuem auf 12—15 m, so daß die Weiterfahrt eingestellt werden mußte. Die Reise wurde dann zu Lande am Nordufer bis zu einem Nebenfluß fortgesetzt, der bei 43° 11½′ S aus einem nordöstlich gerichteten engen Tale herauskommt. Schließlich bestieg Waag einen Berg, von dessen Höhe er wahrnahm, daß das Tal sich bald wieder verbreitert, etwa 15 km weit nach S, dann 25 km weit nach SSO zieht und anscheinend am Fuß der westlichen Schneeberge endet. Nach zehntägiger Abwesenheit langte der Reisende, der seine Erkundungsfahrt in Begleitung eines einzigen Gehilfen unternommen hatte, wieder in der Kolonie an.

Das tatsächliche Ergebnis dieses Vorstoßes fügt den bereits von Fontana angestellten Ermittlungen (S. 9) allerdings nur wenig Neues hinzu, denn eine sichere Angabe über die Zugehörigkeit des Flusses ist auch hieraus nicht zu entnehmen. Trotzdem glaubte Waag den Schluß ziehen zu dürfen, daß der Futaleufu »derselbe Fluß sei wie der Rio Frio«, und führte dafür eine gewisse Übereinstimmung der Talrichtungen an, ferner die Vermutung, daß ein an der Mündung des Frio befindlicher Berg mit einem Teta de Vaca benannten, in der Talrichtung des Futaleufu sichtbaren übereinstimme und die Annahme, daß andernfalls für die Entwicklung des Frio, dessen Wassermenge zur Zeit der Schneeschmelze diejenige des Palena übertreffen kann, kein Platz bleibe.

Die Hindernisse, die einer solchen Übereinstimmung entgegenstehen, liegen in der verschiedenen Natur beider Flüsse. Einmal übertrifft der Futaleufu an Breite und Mächtigkeit weitaus den Rio Frio, der geringe Tiefe und nirgends mehr als 40 m Breite hat, bei durchschnittlich gleicher Geschwindigkeit. Anderseits besitzt der Frio trübes, milchiges Wasser, dessen mittlere Sommertemperatur 4—5° beträgt, während der Futaleufu als Abfluß großer Seen kristallklares Wasser führt, dessen Temperatur annähernd der mittlern Lufttemperatur gleichkommt, mithin im Sommer nicht unter 10—12° sinken kann. Selbst wenn der Fluß eine Reihe von Gletscherzuflüssen erhielte, würden diese doch nicht eine solche Herabdrückung der Temperatur seiner ganzen Wassermenge verursachen. Die Erniedrigung könnte mehrere Kilometer weit vorhalten, müßte dann aber allmählich verschwinden; dagegen würden die Zuflüsse noch eine weitere Vermehrung der Wassermenge hervorrufen. Ferner ist in Betracht zu ziehen, daß der Wasserstand des Futaleufu in den verhältnismäßig trocknen Monaten Januar und Februar abnimmt, während die größere Schneeschmelze gerade in der vorgerückten Sommerszeit beim Rio Frio eine beträchtliche Zunahme der Wassermenge bewirkt. Dazu kommt schließlich, daß der Frio einen erheblichen Teil seines Wassers überhaupt von einem Nebenfluß erhält, der auf dem Vulkan Yanteles entspringt.

Hinsichtlich der Temperatur behauptet Waag, daß der Unterschied zwischen dem Wasser des obern Palena und dem des Futaleufu demjenigen gleich sei, den die dritte Palenaexpedition im Januar 1894 zwischen dem Wasser des Palena oberhalb der Mündung des Frio und dem des letztern selbst (10 bezüglich 4½° bei einer Lufttemperatur von 10°) festgestellt habe. Diese Angabe halte ich für irrtümlich, denn das Wasser des Futaleufu kann die Temperatur von 12—14°, die es an der Mündung des Rio Corintos

[1]) Fr. P. Moreno, Apuntes preliminares sobre una escursion a los territorios del Neuquen, rio Negro, Chubut i Santa Cruz (La Plata 1897), S. 121—23.

im Sommer tatsächlich besitzt, bis zu dem äußersten von Waag im März 1896 erreichten Punkte auch nicht annähernd auf $4\frac{1}{2}^{\circ}$ erniedrigt haben. Fontana, der fast ebenso weit vorgedrungen war, würde eine so auffallende Abnahme der Flußtemperatur in seinem Bericht nicht unerwähnt gelassen haben.

Was schließlich den Rio Yelcho betrifft, so muß aus der Reise Waags der Schluß gezogen werden, daß eine Übereinstimmung des Yelcho mit dem Futaleufu nur unter der Voraussetzung möglich ist, daß der letztere die südwestliche Richtung, die er unterhalb der Oktoberkolonie hat, im Innern der Kordilleren in eine nordwestliche verändert.

Im übrigen habe ich meine Meinung über die Waagsche Lösung der Futaleufufrage am Schlusse eines der chilenischen Regierung erstatteten Berichts[1]) über die Corcovadoexpedition folgendermaßen ausgedrückt:

»Ich will die Ansicht des argentinischen Forschers nicht gänzlich verwerfen und die von ihm und seinem Auftraggeber Moreno eifrig verfochtene, ja auf dessen Ansehen hin von chilenischen Geographen, wie Bertrand und Steffen, ebenfalls für wahrscheinlich gehaltene Zugehörigkeit des Futaleufu zum Palenagebiet nicht für unmöglich erklären, da ich leider den Frio nicht gesehen habe. Ich halte aber auch angesichts der Erwägungen Waags die gegen die Vereinigung angeführten Gründe der Wassermenge und Flußtemperatur aufrecht und behaupte, daß die bis jetzt bekannten Angaben über die Natur beider Flüsse, die (zum Teil von denselben Beobachtern) in der Oktoberkolonie und an der Mündung des Frio ermittelt worden sind, nicht zueinander passen und in keiner Weise durch bloße Erwägungen erschüttert werden können.«

Ferner im Bericht über die Reñihuéexpedition[2]):

»Wenn Moreno auf Grund der bisher unbestätigten Annahmen Waags als eines der Hauptergebnisse seiner Reise bezeichnet[3]), ‚daß es erwiesen sei, daß der Futaleufu derselbe Fluß ist, wie der Rio Frio und deswegen Nebenfluß des Palena', so ist das in dieser positiven Form unrichtig und auch nicht in Übereinstimmung mit der eigenen Karte, die Morenos Buch begleitet.

Wer es selbst kennen gelernt hat, wie plötzlich und willkürlich die Richtung der Kordillerentäler wechselt, wie schwer die Feststellung einer Übereinstimmung von Bergen ist, die man nicht selbst von allen Seiten gesehen hat, sondern nur aus der Beschreibung kennt, und wie gering die Erkundung von einem solchen Berge, wie Waag ihn bestiegen hat, gewöhnlich in der urwaldbedeckten Gebirgslandschaft ausfällt — ein hoher Berg mit freier Rundsicht ist nicht bestiegen worden —, der wird meiner Ansicht zustimmen, daß die Lösung der schwierigen hydrographischen Fragen der patagonischen Anden durch bloße Erwägungen nicht gefördert wird. Man soll lieber den Futaleufu abwärts oder den Rio Frio aufwärts so weit verfolgen, bis man die Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung tatsächlich festgestellt hat.«

Faßt man alle Versuche zusammen, die zur Lösung der Futaleufufrage unternommen sind, so ergibt sich als sicherster Weg, ein endgültiges Ergebnis zu erlangen, eine Verfolgung des Flusses von dem durch die Reñihuéexpedition 1897 erreichten Punkte abwärts bis zur Meeresküste, die man nur in den Ansiedlungen Chaiten oder Palena erreichen könnte. Sollte man sich nicht entschließen, diesen Plan wegen seiner anscheinenden Gewagtheit auszuführen, so bleibt nichts weiter übrig, als wiederum von der Westküste

---

[1]) Informe preliminar sobre la espedicion esploradora del rio Corcovado en los Andes patagónicos, presentado al señor Ministro de Relaciones Esteriores, Culto i Colonizacion (Santiago de Chile 1898), S. 34f.

[2]) Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin XXXV, 1900, S. 75.

[3]) Fr. P. Moreno, Apuntes preliminares, S. 147.

vorzudringen und die Flüsse Yelcho und Frio einzeln zu erforschen, indem man sie aufwärts bis zu ihrem Ursprung oder bis zur Oktoberkolonie verfolgt. Für eine von Chile ausgehende Expedition würde es sich empfehlen, zunächst die Erforschung des Rio Yelcho weiter fortzuführen, um das auf diesem Flußgebiet ruhende Dunkel zu lichten.

Für den Sommer 1898/99 wurde ich von der Grenzkommission zu Santiago namens der chilenischen Regierung mit der Ausführung einer neuen Reise beauftragt, deren Zweck der Abschluß der Erforschung des Futaleufu war sowie das Studium der Orographie des Andengebiets in der Gegend des 43. Breitengrades. Der Reiseplan, den ich auf Grund der vorausgeschickten Erörterungen aufstellte, wurde von dem damaligen chilenischen Grenzsachverständigen Diego Barros Arana gutgeheißen und lautete folgendermaßen:

»Die Expedition beginnt ihre Arbeiten mit der Erforschung des Rio Yelcho, den sie in Booten aufwärts fährt. Sie hat dabei eine topographische Aufnahme des Flußtals auszuführen und seine allgemeinen geographischen Verhältnisse sowie seinen Wert für die Besiedlung und die Weganlage zu untersuchen. Im obern Talgebiet wird die Erkundung zu Lande fortgesetzt, um endgültig festzustellen, ob der Fluß mit dem Futaleufu übereinstimmt oder nicht.

Gelingt es auf diesem Wege, das Futaleufutal zu erreichen, so wird dieses behufs Anschlusses des neuerforschten Gebietes an die im Norden und Süden von frühern Reisen her bekannten Landschaften bis dahin verfolgt, wo vor zwei Jahren die Reñihuéexpedition abgebrochen wurde. Dann soll das Seengebiet des obern Futaleufu befahren und die Hauptwasserscheide in der Gegend von 42° 45′ S erkundet werden.

Es ist möglich, daß der Rio Yelcho nur einen verhältnismäßig kurzen Lauf hat und wie der Corcovado in den innern Gebirgsketten entspringt. In diesem Falle soll die Expedition das Ursprungsgebiet einer eingehenden Untersuchung unterwerfen und nach Feststellung des orographischen Zusammenhangs der einzelnen Gebirgszüge versuchen, sie zu überschreiten und sich einen Weg nach O bis zum Futaleufu zu bahnen; zum mindesten soll sie aber alle Angaben ermitteln, die einen sichern Aufschluß über die zwischen beiden Flußgebieten liegende Gebirgslandschaft gewähren.

Bildet der Rio Yelcho nicht den Unterlauf des Futaleufu und verhindern auch die Verhältnisse des Geländes ein Vordringen nach O, so soll die Expedition nach der Küste zurückkehren, sich nach dem Comaufjord begeben, den Rio Vodudahue aufwärts bis zu seinem Ursprung verfolgen und auf dem schon als Macheteadura gekennzeichneten Pfade nach den Seen des Futaleufu vordringen. Dann ist auf dem 1897 von der Reñihuécexpedition eingeschlagenen Wege die Verbindung mit der Oktoberkolonie zu ermitteln und nach Vervollständigung der Lebensmittel das Tal des Futaleufu abwärts bis zur Meeresküste zu verfolgen. Die Reise flußabwärts ist größtenteils zu Fuß auszuführen unter Mitnahme von Faltbooten, die eine gelegentliche Kreuzung des Flusses oder eine Fahrt über Gebirgsseen ermöglichen. An der Mündung des Rio Palena soll ein Segelkutter die Expedition erwarten, um sie nach Puerto Montt zurückzubringen.

Während der ganzen Reise sind alle topographischen, astronomischen und photographischen Arbeiten auszuführen, die zu einer zuverlässigen kartographischen Darstellung des durchreisten Landes erforderlich sind.«

Ich brach möglichst früh auf, um den ganzen Sommer ausnutzen zu können. Die Ausrüstung der Reise fand wieder in Puerto Montt statt und war Mitte November beendet. Sowohl die praktische wie die wissenschaftliche umfaßte alles, was sich auf meinen frühern Reisen als notwendig herausgestellt hatte, und wurde wiederum in vollem Umfang

von der chilenischen Regierung bestritten. Die Fahrzeuge bestanden aus einem zweimastigen, zu Seefahrten geeigneten Kutter, zwei sechsruderigen Schaluppen für die Flußreise und zwei zerlegbaren Faltbooten aus gefirnißtem Segeltuch, die über Land getragen werden sollten. Sie waren alle mit vollständiger Segelausrüstung versehen. Außerdem nahm ich entsprechende Werkzeuge und Materialien mit, um auf der Reise neue hölzerne Boote bauen zu können.

Mein für patagonische Fluß- und Waldgebirgsreisen bereits geschultes Personal bestand wie früher aus einem ersten Steuermann, einem zweiten und 16 Ruderern und Trägern, die ich auf einem dreitägigen Ausflug nach dem Reloncavífjord und der Insel Huar für den Dienst der Expedition anwarb. Ihre Widerstandskraft gegen die Anstrengungen der Reise und die Unbilden der Witterung, ihre Geschicklichkeit in der Handhabung des Segels, des Ruders, der Axt und des Waldmessers sowie ihre Sicherheit und Ausdauer auf dem Marsche durch den unwegsamen, schluchtenreichen Urwald, mit schweren Gepäckstücken belastet, machen diese Leute in hohem Grade zur Expeditionsmannschaft geeignet.

Die Lebensmittel wurden auf fünf Monate berechnet und mit besonderer Sorgfalt verpackt. Ihre Erhaltung während einer langen Reise durch ein regenreiches Land und ihre Beförderung auf dem Flusse in offenen Ruderbooten oder in dem stets feuchten Walde auf der Schulter des Trägers ist mit großen Schwierigkeiten verbunden. War doch in dem regenreichen Vorjahre einer Expedition die Hälfte der Vorräte, die des bequemern Tragens wegen in Säcken von je einem Zentner Gewicht befördert wurden, durch den Regen verdorben und ungenießbar geworden. Ich ließ diesmal sämtliche Lebensmittel in zweckmäßig geschützte blecherne Behälter einlöten und erreichte es dadurch, der Mannschaft nicht bloß das wochenlange Tragen unbrauchbarer Vorräte zu ersparen, sondern sie auch bei ihrer schweren Arbeit mit guter Nahrung zu versorgen.

In Puerto Montt blieb, wie bei frühern Gelegenheiten, ein Quecksilberbarometer zurück, mit dem die Aneroide und Siedethermometer, die auf der Reise gebraucht werden sollten, verglichen worden waren. Herr Pfarrer H. Schweden, Rektor der dortigen deutschen Schule, übernahm die Beobachtung des Instruments, für deren genaue Ausführung ich ihm zu großem Danke verpflichtet bin. Nur durch diese gleichzeitigen Ablesungen war es möglich, später die Höhenberechnung mit ausreichender Sicherheit anzustellen.

Mein vorjähriger Begleiter Dr. E. Rethwisch, der auch diesmal die naturwissenschaftlichen Arbeiten übernehmen wollte, war leider durch Krankheit verhindert, an der Reise teilzunehmen.

2. Die Fahrt auf dem untern Rio Yelcho.

19. und 20. November. Von Puerto Montt nach dem Rio Yelcho. — Sobald alle Vorbereitungen beendet waren, begab ich mich mit der Expeditionsmannschaft an Bord des Dampfers »Chacao«, auf dem bereits die gesamte Ausrüstung verladen war, und trat in der Frühe des 19. November die Reise nach dem zu erforschenden Kordillerengebiet an. Unterwegs wurde die Insel Huar angelaufen und dann der Kurs auf den Morro Vilcun eingeschlagen, in dessen Nähe der Dampfer vor Anker ging. Noch in den Nachmittagsstunden des 20. verließen die drei Expeditionsboote schwerbeladen das Schiff, durchfuhren mit steigender Flut den südlichen seichten Teil der Chaitenbucht und landeten im Mündungsgebiet des Rio Yelcho gegenüber dem Südostende der Insel Puduhuapi. Es glückte mir, in geringer Entfernung vom Strande einen oberhalb der Fluthöhe liegenden Platz zu finden, der sich zum Ausgangspunkt für weitere Erkundungen zu Wasser wie zu Lande eignete. Hier wurde das erste Lager aufgeschlagen.

Das Wetter war regnerisch, der Wasserstand des Flusses ungemein hoch. Im ganzen zeigte die Landschaft noch winterlichen Charakter, da die umliegenden Berge eine weit abwärts reichende Schneedecke trugen.

21. November. Der Rio und das Tal Chaiten. Der Nordarm des Rio Yelcho. Die Wassermenge der Yelchomündungen. Die Sandbänke der Chaitenbucht. — Ich begann meine Untersuchungen mit einer neuen Befahrung des Rio Chaiten, dem von Moraleda eine hohe Wichtigkeit beigelegt worden war, dessen Erkundung aber im vorigen Jahre abgebrochen wurde. Auf meiner zweiten Schaluppe, die sich trotz ihrer festen Bauart durch leichte Beweglichkeit und geringen Tiefgang auszeichnete, verließ ich mit Tagesanbruch den Lagerplatz und steuerte nach der etwa 3 km entfernten Chaitenmündung, passierte sie, von einlaufender Flut begünstigt, ohne Schwierigkeit, ebenso die darauf folgende flache Verbreiterung des Flußbetts, und verfolgte dann den Fluß zwei Stunden lang in östlicher Richtung. Er erhält auf dieser Strecke von N her die Abflüsse zweier Nebentäler und einen dritten Zufluß von S. An den niedrigen Ufern ziehen sich Grasflächen entlang und bilden im Verein mit ausgedehnten Bambusgebüschen, die den Waldboden des 3—4 km breiten Tales durchsetzen, ein gutes Weideland, das von Chiloten mit Vorteil zur Rindviehzucht benutzt wird. Die jungen Tiere bleiben sich selbst überlassen, schweifen einige Jahre lang im Walde umher, wobei sie halb verwildern, und werden dann eingefangen.

Etwa 10 km von der Mündung entfernt, fand die Bootsfahrt ein unerwartetes Ende. Während die Ufer bis dorthin aus Schwemmland bestanden und sich nur wenige Meter über den Wasserspiegel erhoben, rückte hier ein seitlicher Ausläufer des das Tal im N begleitenden Bergzugs als granitische Bodenschwellung bis an den Fluß vor und erzeugte eine 125 m lange reißende Stromschnelle, die von zahlreichen, im Flußbett umherliegenden Felsstücken unterbrochen wird. An ihrem untern Ende stürzt der auf 20 m eingeengte Fluß über eine Reihe von Felsstufen und macht die Weiterfahrt unmöglich. Ich setzte indessen die Erkundung noch auf einem Waldpfade, den ich antraf, 5 km weit zu Fuß fort und konnte feststellen, daß der Fluß auf dieser Strecke wieder ruhig läuft. Am Südufer erheben sich Hügelzüge, deren Gipfel die den Vorhöhen des südchilenischen Waldgebiets eigentümliche Morrobildung aufweisen. Den Nordrand des Tales bildet eine schneebedeckte Gebirgskette, die in dem steilabfallenden Cerro Chaiten ihre größte Erhebung, 1890 m, erreicht. Soweit zu erkennen war, wurde das Tal nur unwesentlich enger. Es erstreckt sich weit landeinwärts und ermöglicht wahrscheinlich eine Verbindung zwischen der Küste und der südlich vom Vulkan Minchinmávida liegenden Waldebene. In seiner Bedeutung ist der Rio Chaiten von Moraleda weit überschätzt worden, da er nur als Küstenfluß zu betrachten ist.

Ich kehrte daher zum Meeresufer zurück und fuhr den nächstliegenden nördlichen Mündungsarm des Rio Yelcho hinauf. Seine Strömung war nicht besonders stark, das Wasser trotz des Regens ziemlich klar. Durch mehrere Verzweigungen stand der Flußarm mit andern benachbarten Armen in Verbindung, die aber sämtlich 2—3 km oberhalb ihrer Mündung durch wirre Anhäufungen zusammengeschwemmter Baumstämme versperrt waren. Ich ließ deshalb mein Boot zurück und verfolgte das rechte Ufer zu Fuß auf einem Pfade, den sich wahrscheinlich Hirten auf der Suche nach verwildertem Rindvieh durch den Wald gebahnt hatten. Ohne besondere Mühe drang ich weit über den im Vorjahr erreichten Punkt vor und gelangte schließlich an die Ausflußstelle des Nordarms aus dem Hauptstrom. Mit Staunen sah ich hier eine gewaltige Wassermenge, die in ruhiger Majestät durch ein 300 m breites Bett strömte und der Befahrung mit großen Booten kein ernstliches Hindernis entgegensetzte. Sie ließ erkennen, daß der Strom ein weitausgedehntes Kordillerengebiet entwässert und wahrscheinlich eine bis zur Hauptwasser-

scheide reichende Laufentwicklung besitzt. Es war zweifellos, daß seine Erforschung eine lohnende und auch für die Lösung der Futaleufufrage unabweisbare Aufgabe bildete.

Um so merkwürdiger erschien es, daß die Yelchomündungen niemals ernstlich untersucht worden sind und daß niemand die Bedeutung des Stromes erkannt hat, während andere verhältnismäßig unbedeutende Gewässer, wie Chaiten, Jil, Canef, Jeli und der ältere Tictoc, von Moraleda und im Vertrauen auf den Wert seiner Beobachtungen auch von den englischen Kartographen höher eingeschätzt wurden, als die in Wahrheit unvergleichlich mehr Wasser als alle fünf Flüsse zusammen führenden, aber bei oberflächlichem Anblick der Küste weniger auffälligen Yelchomündungen.

Bereits beim ersten Besuch dieser Gegend hatte ich bemerkt, daß das Wasser der Chaitenbucht durch die in sie mündenden Flußarme fast vollständig ausgesüßt war. Die Sinkstoffe, die dabei dem Meere in ungeheurer Menge zugeführt werden, haben sich namentlich in dem östlich von der Insel Puduhuapi befindlichen Teile der Bucht abgelagert und bilden weite Sandbänke, die von der Ebbe täglich trocken gelegt werden. Vor den Mündungen erstreckt sich dann längs des Strandes eine 2 km breite Fläche weichen Schlammes, der von einzelnen Rinnen durchzogen wird, in denen sich das Flußwasser seinen Weg bahnt. Das Befahren der Bucht und Eindringen in die überdies durch eine Unzahl herabgeschwemmter Baumstämme behinderten nördlichen Arme des Yelcho ist daher selbst zur Zeit der Ebbe nur mit flachgehenden Fahrzeugen ausführbar. Der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser beträgt $3\frac{1}{2}$—5 m.

Abends kehrte ich zum Lagerplatz zurück.

22. November. Weitere Erkundungen im Mündungsgebiet des Rio Yelcho. Der Hauptteilungspunkt. Die übrigen Flußarme. Das Delta. — Der die Insel Puduhuapi vom Festland trennende schmale Kanal, den ich nunmehr verfolgte, war am Südende durch Schwemmland verschlossen, so daß die Insel an dieser Stelle durch das Vorwachsen des Flußdeltas bereits landfest geworden ist. Ich fuhr alsdann einen andern, südlich vom Lagerplatz mündenden Arm hinauf, der zwar auf kürzestem Wege an den Teilungspunkt des Flusses führte, doch ebenfalls in seinem obern Teile von Baumstämmen barrikadenartig versperrt war. Schließlich wandte ich mich einem dritten, unmittelbar nördlich vom Lagerplatz mündenden Arme zu, gelangte von ihm durch einige Verzweigungen in einen größern Kanal und erreichte nach Umgehung einer neuen Pfahlbarrikade den Hauptteilungspunkt des Flusses bei 42° 54′ 55″ S und 72° 45′ W. Auch hier, etwa 5 km unterhalb des Tags zuvor erreichten Ortes, erweckte der Strom, obgleich er schon den Nordarm und zwei sich nach S wendende Arme abgegeben hatte, die gleiche Vorstellung von seiner Mächtigkeit. Die Breite betrug ebenfalls 300 m, die Tiefe 8 m, die Geschwindigkeit 2 m in der Sekunde. Wenn auch das Bett nicht so ausgedehnt war wie bei den großen Strömen Mittelchiles, z. B. dem Biobio, so rief doch die Vereinigung der großen Wassermasse in einen wohlbegrenzten tiefen Kanal, in Verbindung mit ihrer starken, ebenmäßigen Strömung, den Eindruck eines mächtig entwickelten Flußlaufs hervor.

Am Teilungspunkt, der 10 m über dem Meeresspiegel liegt, so daß sich die Gezeitenbewegung dort nicht mehr bemerkbar macht, spaltet sich der Fluß in fünf Arme, die sich wiederum teilen und miteinander verbinden, wodurch zwölf größere und kleinere Flußarme entstehen, die ziemlich versteckt, teils im Osten, teils im Süden der Insel Puduhuapi münden. Der Hauptkanal biegt, wie ich erst auf der Rückreise feststellte, am Teilungspunkt scharf nach S um und mündet in die Yelchobai.

Das Schwemmland des etwa 20 qkm großen Deltas wird an der Küste von niedrigen, mit Strandgras bewachsenen Dünen begrenzt. Weiter landeinwärts ist der Boden mit dichtem Urwald bedeckt. An den Ufern der Flußarme erstrecken sich lange Bestände der

Panguestauden und der durch ihr helles Grün auffallenden Bambusen. Belebt wird das Mündungsgebiet durch eine große Menge von Enten, Gänsen (Quetrus, Anas patagonica, und Canquencs, Bernicla chiloensis), Tauchern (Hualas und Martines pescadores), die durch ihr schönes Gefieder auffallen, Möwen, Schwänen, Reihern und andern Wasservögeln. Auf den die Ufer der Insel Puduhuapi und der Auchemóinseln umsäumenden Felsblöcken finden sich Robben, die bisweilen von chilotischen Fischern gejagt werden. Unter den Seemuscheln (Mariscos) sind namentlich die Cholgas und Quilmahues (Mytilus) zu erwähnen, die sich an den genannten Inseln im Überfluß vorfinden und die Felsen mitunter wie eine Kruste überziehen (S. 29).

Die Flußfahrt wurde 14 km weit bis zu einer Insel festgesetzt, die einen geeigneten Platz für das Zurückbleiben des Expeditionskutters bot.

23. November. Flußfahrt von der Mündung bis zum Lagerplatz Talanfang 8,8 km. — Da der neu aufgefundene Zugang zum Flusse auch von schwerbeladenen Booten benutzt werden konnte, so brach ich mit allen Fahrzeugen und Vorräten bei einlaufendem Flutstrom auf. Die Beförderung des für Flußfahrten etwas schwerfälligen Kutters verursachte in den kleinen Verbindungsarmen des Deltas einige Schwierigkeiten. Im dem breiten Bette des ungeteilten Flusses ging diese Arbeit leichter vonstatten.

Das Wetter war schlecht. Die Travesía, der vorherrschende Nordwestwind, brachte fast stündlich einen Regenschauer, der bisweilen von Hagelfällen begleitet war. In den Nachmittagsstunden verschlimmerte sich das Wetter noch durch einen heftigen Nordsturm.

Vom Teilungspunkt ging die Fahrt weiter flußaufwärts, zunächst bis zur Abzweigungsstelle des Nordarms und dann bis dorthin, wo der Fluß sein $2\frac{1}{2}$ km breites Kordillerental verläßt und in die Ebene des Deltas eintritt. Wegen anhaltenden Regens mußte hier ein Lager bezogen werden.

24. November, bis Isla Goletita 5,1 km. Zurücklassen des Kutters. Letzte Vorbereitung der Bootfahrt. Mangel jeder menschlichen Spur im Yelchotal. — In den Morgenstunden fand ein heftiges Schneegestöber statt. Starke Regengüsse folgten, so daß sich die Abfahrt verzögerte. Trotzdem gelang es, mittags die Insel zu erreichen, auf der der Kutter zurückbleiben sollte. Sie hat eine Länge von 1800 m, eine Breite von 250 m, ist flach und mit Rollsteinen und Moospolstern bedeckt, wird mithin offenbar im Winter überschwemmt. In der Mitte kann sie ohne Hindernis von einem Ende bis zum andern durchwandert werden, ihre Ränder sind von jungen, scharlachrot blühenden Ciruelillobüschen (S. 36) umsäumt.

Zur Mitnahme des Kutters, der Goletita, hatte ich mich aus dem Grunde entschlossen, ein großes seetüchtiges Boot zur Verfügung zu haben, auf dem die Vorräte, falls der zweite Teil der Reise zur Ausführung gelangen sollte, nach dem Comaufjord befördert werden könnten, ohne auf die Hilfe eines fremden Fahrzeugs angewiesen zu sein. Während der Yelchoreise wurde der Kutter nicht gebraucht und mußte daher in der Nähe der Meeresküste zurückbleiben, was mit Rücksicht auf seine Sicherheit erst an einem mehrere Kilometer flußaufwärts liegenden, nicht leicht auffindbaren Orte geschehen konnte. Die Goletita wurde am rechten, kleinern Stromarm auf untergelegten Rundhölzern mit Hilfe der zur Segelausrüstung gehörenden Blockrollen, die als Flaschenzüge dienten, aufs Land gezogen, umgekehrt und durch eine dichte Laubschicht vor den Strahlen der Sommersonne geschützt. Zugleich blieben an demselben Orte, dessen hohe Lage ihn gegen die größte Überschwemmung sicherte, die für den zweiten Teil der Reise bestimmten Lebensmittel zurück.

Der Rest des Tages wurde dazu benutzt, die beiden Schaluppen für die bevorstehende Befahrung der Stromschnellen vollends zu rüsten und die Ladung zweckmäßig zu verteilen. Das größere Fahrzeug, das sich bereits auf der vorjährigen Expedition für die Bereisung patagonischer Flüsse als vorzüglich geeignet erwiesen hatte, wurde wieder von meinem

bewährten ersten Steuermann Francisco Vargas befehligt. Ihm vertraute ich mich auch diesmal an.

Abgesehen von einigen unbewohnten Fischerhütten, die zerstreut am Gestade liegen, und den im Flußdelta bemerkten Hirtenpfaden, war im Yelchotal keine weitere Spur einer menschlichen Niederlassung zu finden, selbst nicht einmal ein Zeichen dafür, daß der Fluß jemals von einem Reisenden besucht worden sei, obwohl seine Entfernung von ständig bewohnten Orten nur eine geringe ist. Während bei der Erforschung anderer Flußtäler, z. B. des Puelo und Palena, menschliche Spuren bis zu ziemlich weiter Entfernung vom Meere verfolgt werden konnten, lag hier vor uns der Eingang zu einer gänzlich unbekannten Landschaft, die sogar an der Küste noch unerforscht war.

25. und 26. November, bis zur Südabra 18,8 km. Die Natur des untern Rio Yelcho. Die Schiffahrt auf ihm. Untiefen, Sand- und Rollsteinbänke. Keine Stromschnellen, weder mit Steinen, noch mit Pfählen; keine Flußengen. Vergleich mit der Schiffahrt auf den Rios Aisen, Puelo und Palena. Fluß- und Tallandschaft. Die begleitenden Bergzüge. — Schon unterhalb der Isla Goletita macht das Flußbett eine Biegung, hat dann eine Strecke lang N—S-Richtung und tritt oberhalb der Insel mit einer zweiten, entgegengesetzten Biegung, auf der es sich bedeutend dem südlichen Talrand nähert, in NW—SO-Richtung über. Das untere Flußtal erfährt auf dieser Strecke seine größte Verengung, bis auf 1 km. Mehrere Nebenflüßchen kommen sowohl von dem scharf nach O umbiegenden nördlichen Bergzug, wie auch von dem südlichen herab. Weiterhin wurden in kurzer Aufeinanderfolge drei Inseln passiert, eine am linken und zwei am rechten Ufer; auf der letzten wurde übernachtet. Am nächsten Tage gelangte ich nach langer, fast geradliniger Fahrt in OSO-Richtung an ein auf der Südseite befindliches bedeutendes Nebental. Das Wetter war erträglich, doch fielen täglich drei bis vier Regenschauer von je einstündiger Dauer.

Der untere Rio Yelcho ist ein tiefer, wasserreicher Waldstrom mit klaren grünen Fluten, welche mitunter die auf dem sandigen Grund des Bettes liegenden Steine und Baumstämme zu erkennen gestatten und darauf schließen lassen, daß ihr Ursprung nicht in der Abschmelzung von Schneemassen oder Gletschern, sondern in einem Seebecken zu suchen sei, worin sie eine Läuterung erfahren haben. Die Wassertemperaturen betrugen in dieser Jahreszeit beständig $9\frac{1}{2}$—$10\frac{1}{2}$°, die Tagesmittel der Lufttemperaturen 10—14°. Die Breite von 300 m, die der Fluß im Teilungsgebiet hat, vermindert sich allmählich auf 200 m, geht aber im ganzen untern Stromlauf nicht unter 150 m hinunter. Die durchschnittliche Tiefe beträgt in der Mitte 7—10 m. Die Geschwindigkeit, die in der Strommitte an der Oberfläche gemessen wurde, wechselt zwischen $1\frac{1}{2}$ und $2\frac{1}{2}$ m in der Sekunde. Diese Größenverhältnisse machten es von vornherein wahrscheinlich, daß das Flußgebiet eine bedeutende Ausdehnung besitze und jedenfalls seine Nachbarn im Norden und Süden, die Flüsse Reñihué und Corcovado, weit übertreffe. Die Hoffnung, einen großen Teil des Gebirgslandes auf dem Wasserweg zu durchqueren, war mithin nicht unberechtigt.

Die Fahrt auf dem Unterlauf des Flusses dauerte neun Tage, an denen 56 km in durchschnittlich südöstlicher Richtung zurückgelegt wurden, doch war fast die Hälfte der Zeit von den durch schlechtes Wetter hervorgerufenen Verzögerungen und der durch den Kutter verursachten Mehrarbeit beansprucht worden. Die Fahrt konnte im Vergleich mit der auf andern Flüssen Westpatagoniens unternommenen als leichte bezeichnet werden, da die alten Stufen des Flußbetts fast ganz verschwunden waren und die große Wassermenge sich einen breiten, der Veränderung nicht mehr unterworfenen Kanal von gleichmäßig geringem Gefäll ($1\frac{1}{4}$:1000) ausgearbeitet hatte, den der Fluß mit starker,

doch ebenmäßiger Geschwindigkeit durchströmte. Große Strecken weit konnten die stark-beladenen Boote durch bloße Ruderkraft aufwärts gebracht werden, nur mußten sie stets dasjenige Ufer verfolgen, an dem die Strömung am schwächsten war. Die flachen, mit Sand und kleinen Rollsteinen bedeckten Playas (Vorufer), die den Strom in sanftgekrümmten Linien umsäumen und bisweilen eine Länge von $1\frac{1}{2}$ km erreichen, sowie einige von entsprechenden Rändern begrenzte Inseln ermöglichten bald auf der rechten, bald auf der linken Seite ein gutes Vorwärtskommen mit der Leine, wobei nur zwei Mann im Boot blieben, einer am Steuer und einer an der Spitze, während die sechs Ruderer am Ufer entlang gingen und das Boot hinter sich herzogen. Gewöhnlich wechselten diese Playas in der Weise ab, daß dort, wo die eine an einer Böschung oder einem mit Urwald bewachsenen Uferstück abbrach, am entgegengesetzten Ufer (der konvexen Seite der nächstfolgenden Flußkrümmung) eine neue Playa begann, so daß es nur einer kurzen Ruderarbeit bedurfte, um die Fahrt in der frühern Weise fortzusetzen. Die hierzu erforderlichen Flußkreuzungen verliefen wegen der Reinheit des Flußbetts stets ohne Unfall.

Dabei waren die Stromverhältnisse durchaus nicht günstig für die Aufwärtsfahrt, da die täglich niederfallenden Regengüsse einen hohen Wasserstand hervorriefen. Wäre dieser niedriger gewesen, so würde am Ufer eine größere Zahl von Strandebenen hervorgetreten sein, die ein häufigeres Aufwärtsziehen der Boote an der Leine gestattet und deshalb die Fahrt wesentlich erleichtert hätten, während die Bewegungsfreiheit bei der Breite des Flußbetts unbehindert geblieben wäre.

Nur an wenigen Punkten, besonders an den Biegungen bei der zweiten und vierten Insel, hatten sich einzelne Baumstümpfe im Fluß festgesetzt, doch blieb neben ihnen, selbst an den engsten Stellen des Stroms, eine mindestens 20 m breite, hindernisfreie Fahrstraße übrig — die Carrera, wie meine Mannschaft sie nannte —, durch die sich die Boote ohne Schwierigkeit an verdoppelter Leine hindurchziehen ließen. Mitunter konnte auch eine solche Stelle, wie bei der dritten Insel, durch einen Nebenarm umgangen werden.

Die einzigen Orte, an denen die Fahrt flußaufwärts in einem schwerbeladenen Boot einige Anstrengungen und ein gewisses Geschick erfordert, sind die Untiefen (Bajos), d. h. Sand- und Rollsteinbänke, die sich an den Flußkrümmungen, den obern Endpunkten der Inseln und an den Mündungen der Nebenflüsse infolge starker Anhäufung von Sinkstoffen gebildet haben und über die das Wasser mit großer Geschwindigkeit hinwegströmt. Sie unterbrechen nur für kurze Strecken die freie Fahrt im Hauptkanal, stellen aber keine zu einer höher liegenden Stufe des Flußlaufs hinaufführende Schwelle dar. Am Lagerplatz bei der vierten Insel mußten z. B. beide Boote von der Mannschaft, die bis zum Oberkörper im Wasser watete, mit den Händen (a pulso) längs der vorgelagerten Rollsteinbank geführt werden, worauf die Weiterfahrt durch Abschieben und schnelles Einsetzen der Ruderkraft erfolgte. Die Fahrzeuge waren dabei der Gefahr ausgesetzt, an der Spitze der nahe liegenden dritten Insel zwischen zwei Strömungen zu geraten und gerade in denjenigen Augenblicken abgetrieben zu werden, in denen sich die Leute einzeln aus dem Wasser ins Boot schwangen, um wieder die Ruder zur Weiterfahrt zu ergreifen. Im Lauf einer Stunde hatten beide Fahrzeuge diese Stelle passiert.

Im ganzen untern Lauf des Yelcho kommen weder eigentliche Stromschnellen (Rápidos) mit Steinen oder Pfählen, die durch stufenartiges Gefäll des Flußbetts hervorgerufen werden, noch Flußengen (Angosturas oder Apreturas) vor, wie sie die Fahrt auf andern großen patagonischen Strömen so ungemein erschweren. Beim Rio Aisen[1]) z. B. »treten schon eine Tagesreise (15 km) von der Mündung

[1]) Dr. H. Steffens Bericht. Verh. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin 1897, S. 461.

einwärts, bis wohin sich die Gezeitenbewegung fühlbar macht, starke Stromschnellen auf (El Salton), die teils zu Land umgangen, teils durch mühsame Bootsmanöver überwunden werden mußten«. Beim Rio Puelo[1]) beginnt schon 7 km oberhalb der Mündung, bei Las Hualas, eine Teilung in mehrere Kanäle, in denen sich Steinblöcke, grobes Geröll und Sandbänke abgelagert haben, während »mächtige Steinschwellen das Flußtal durchsetzen« und »eine lange Reihe dicht aufeinander folgender Stromschnellen erzeugen«, durch die die Pueloexpedition ihre »möglichst entlasteten Boote nur mit den höchsten Anforderungen an den Mut und die Geschicklichkeit der Leute« hindurchführen konnte. Der Rio Palena[2]) wird in der ersten Angostura, etwa 27 km von der Mündung entfernt, durch beiderseits an ihn herantretende steile Granitfelsen auf 70 m eingeengt und durch diese Stelle die ganze Wassermasse hindurchgepreßt. Dann treten sowohl beim Palena wie beim Puelo Pfahlstromschnellen auf, »indem durch Anhäufung von Baumstämmen, die bei Hochwasser herabgeschwemmt und im Flußbett angestaut sind, oft kilometerlange Barrikaden inmitten des Stroms gebildet werden, zwischen denen das Wasser in starkem Schuß und mit vielen Wirbeln und Strudeln hindurcheilt«. Oberhalb der Einmündung des Rio Claro enthält der Palena aber »eine Reihe der schwierigsten Stromschnellen, die zuweilen den Wasserverkehr ganz unmöglich machen und den Reisenden zwingen, die Fahrzeuge zu entladen und längere Strecken über Land fortzuschaffen«. Beim Rio Baker, unterhalb der Mündung des Rio de los Ventisqueros, macht eine mehrere Kilometer lange »Auflösung des Flusses in eine große Anzahl flacher, reißend strömender Arme« zwischen »niedrigen Inseln und ausgedehnten Sand- und Geröllbänken« und »das Fehlen gleichmäßig fortlaufender, fester Uferränder verwickelte Bootsmanöver erforderlich«. Alle diese Schwierigkeiten, die die Schiffahrt auf den Unterläufen der genannten vier Flüsse behindern, kommen beim untern Rio Yelcho nicht vor. Weder brauchen mühsame und gewagte Bootsmanöver angestellt zu werden, noch sind Pfahlbarrikaden zu überwinden. Auch eine Entladung der Boote ist nicht an einer einzigen Stelle nötig, noch weniger ihre Beförderung über Land (vgl. S. 90[3]). Die zweite Schaluppe konnte vielmehr häufig Segel setzen und bei dem genügenden Spielraum, den die Wasserstraße bot, mit Hilfe des meist sturmartig talaufwärts wehenden Windes selbst starke Strömungen überwinden. Leider gestattete es die Rücksicht auf die Ausführung der Vermessungsarbeiten meinem Fahrzeug nicht, das gleiche zu tun.

Das ebene Schwemmland, das der Yelcho in langen Windungen durchschlängelt, ist verhältnismäßig schmal, selten breiter als 2 km, und wird z. B. von dem des Rio Corcovado

---

[1]) Dr. H. Steffen, Die Erforschung des Rio Puelo. Pet. Mitt. 1895, H. 8, S. 190.

[2]) Dr. H. Steffen, Das Tal des Rio Palena. Verh. d. Deutsch. Wiss. Ver. in Santiago 1894, S. 44f.

[3]) Dr. H. Steffen-Santiago behauptet in der Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin (1903, S. 178), daß der untere Rio Yelcho, wie »Steffens Kommission bei einem Ausflug ins Innere des Landes habe feststellen« können, durch Inseln und Untiefen »in eine Menge reißend strömender Arme geteilt« werde und »in seinem Bett Barrikaden von Baumstämmen anhäufe, zwischen denen man vorsichtig die Durchfahrt zu suchen« habe. Beide Bemerkungen gehen in dieser allgemeinen Form weit über das wirkliche Verhältnis hinaus und sind nur dann zutreffend, wenn sie sich, was aber nicht gesagt worden, auf die kleinen nördlichen Mündungsarme des Deltas beziehen, denn der Hauptarm, der von mir am Schluß der Reise durchfahren wurde, fließt hindernisfrei ins Meer. Sollten die angeführten Behauptungen sich aber — und das dürfte der Fall sein, da keine Einschränkung angegeben ist — auf den ganzen untern Flußlauf vom Delta bis zum Lago Yelcho beziehen, so sind sie unrichtig. Der Fluß wird keineswegs in eine »Menge« von Armen geteilt, sondern die auf dieser Strecke befindlichen neun Inseln liegen in der Mehrzahl weit voneinander entfernt und teilen den Fluß stets nur in zwei Arme, von denen der eine gewöhnlich der weitaus größere ist. Baumstämme kommen in oder an der Fahrrinne des Strombetts nur einzeln vor, und zwar im ganzen untern Lauf an höchstens sechs bis acht verschiedenen Stellen. Von einem Aufsuchen der Durchfahrt ist dabei keine Rede, denn sie liegt überall klar vor Augen. Alle diese Tatsachen hätte Dr. Steffens Kommission natürlich ebenso gut wie ich beobachten können, wenn sie ihren Ausflug genügend weit flußaufwärts ausgedehnt hätte.

an Breite übertroffen. In seinem Bau entspricht das Tal den übrigen untern Kordillerentälern, ebenso in der Beschaffenheit des Bodens, der gleichfalls mit undurchdringlichem Hochwald und dichtem Unterholz bestanden ist. Sowohl an den Ufern wie weiter abseits zeigt der Pflanzenwuchs die auf S. 36 geschilderte Zusammensetzung. Die Landschafts- und Vegetationsformen des Corcovadotals können mehr oder weniger als vorbildlich für die der übrigen Flußtäler gelten, die nördlich und südlich davon die Kordilleren durchziehen. Die meist großen und bewaldeten Inseln sind aus den Sinkstoffen des Flusses entstanden; im Winter werden sie teilweise überschwemmt. Auch das Delta und der Strand sind offenbar als Erzeugnisse allmählicher Anschwemmungen zu betrachten.

Die granitischen Bergzüge, die das Tal auf beiden Seiten begleiten, steigen steil zu einer Höhe von 1000—1500 m auf, sind in den untern Teilen wie in der Ebene mit hochstämmigem Urwald bedeckt und tragen schon von 1200 m an ewigen Schnee. Zur Zeit waren auch die niedrigern Gipfel mit einer Schneehülle überzogen. Gemeinsam ist allen Randhöhen der große Neigungswinkel ihrer Gehänge. Allenthalben sieht man schroffe Felsabstürze oder zum Teil pflanzenlose Bergwände, an denen die Gewässer in Gießbachform herabstürzen. Bemerkenswert ist ferner der geringe Zusammenhang der Bergzüge, die häufig schroff hervorstehende, kuppenförmige Gipfel bilden oder sich durch tiefe Schartungen in eine Reihe von Einzelbergen auflösen. Die den Nordrand des Tals bildende Sierra de los Tabiques fällt durch ihre wie Theaterkulissen gegen den Fluß vorgeschobenen Ausläufer auf, zwischen denen sich tiefe Erosionsfurchen öffnen, die oft in ihrem Grund ein fließendes Gewässer bergen. Diese außerordentliche Zerrissenheit der Gebirgsformen wird durch die zerstörende Kraft der Wassererosion hervorgerufen, die in der regnerischen Gegend mit besonderer Stärke an der Ausarbeitung der Gebirgsoberfläche tätig ist.

27. bis 29. November, Regentage. Bis zum Morro Horno 7,7 km. Flußwindungen. Seitentäler. Der Cerro Yelcho. Die Nebenflüsse Amarillo und Minchinmávida. — Während die Flußverhältnisse das Vordringen der Expedition begünstigten, rief das Wetter, das bisher zwar regnerisch war, aber doch die Fortsetzung der Fahrt ermöglicht hatte, nunmehr eine völlige Unterbrechung der Reise hervor. Bereits in der Nacht zum 27. regnete es mit ungewöhnlicher Heftigkeit. In den Vormittagsstunden fielen dann wolkenbruchartige Güsse, die von einem starken Nordweststurm begleitet wurden. Böenartige Windstöße jagten mit unbeschreiblichem Ungestüm vom Meere her talaufwärts und stauten das Flußwasser an. Binnen 24 Stunden fielen die Barometer um $29\frac{1}{2}$ mm. Drei Tage hielt das Unwetter an und machte jede Arbeit außerhalb des Zeltes unmöglich.

Obgleich die frühern Regenfälle das Flußbett schon ziemlich gefüllt hatten, wuchs der Wasserstand im Laufe des 27. um weitere 3 m und drohte das Ufer, an dem sich mein Lager befand, zu überfluten, trotzdem ich wie gewöhnlich die höchste erreichbare Stelle gewählt hatte. Als auch am 28. Sturm und Regen mit unverminderter Stärke anhielten, sah ich mich veranlaßt, an einem andern Ort Zuflucht zu suchen. Ich fand alsbald einen solchen, der im Schutz des Waldes lag und mich vor Überschwemmungen sicherte, hatte aber auf der Fahrt dorthin eine lange Untiefe mit reißender Strömung zu überwinden, was eine dreistündige Arbeit verursachte.

Am 29. November wütete der Sturm mit gleicher Heftigkeit, doch begann der Regen abends nachzulassen, so daß ich noch eine kurze Strecke weiter fahren konnte. Der Fluß vollführt hier fünf Biegungen, zwischen denen drei große Inseln liegen. Dem obern Ende der letzten Insel gegenüber erhebt sich am Südufer eine halbkugelförmige, von der Talwand abgetrennte Bergkuppe, die ich Morro Horno benannte.

In der Nähe des Lagerplatzes Südabra wird der das Tal begrenzende Bergzug von zwei tiefen Nebentälern unterbrochen, die sich nach S erstrecken und voneinander

durch einen hohen, des Pflanzenwuchses fast völlig entblößten, von zahllosen Gießbächen kahlgewaschenen Felskegel getrennt werden. Aus beiden Scitentälern erhält der Yelcho kleine Nebenflüsse, die ihren Ursprung auf einem im Hintergrund der Täler liegenden mächtigen Schneeberg haben, dessen dreistufigen Gipfel ich schon vom Delta aus erblickt hatte, als die Aussicht nicht durch Regenwolken gestört war. Die großen Firnfelder, die ihn krönen, bieten genügenden Anhalt für die Entwicklung von Gletschern. Ich nannte ihn Cerro Yelcho, weil das in unmittelbarer Nähe des untern Flußlaufs liegende Kordillerengebiet in ihm seine höchste Erhebung (2020 m) erreicht. Östlich von dem zweiten, etwas breitern Nebental liegt ein Cerro Cascadas genannter Berg, dessen Abhänge mit vielen prächtigen Wasserfällen geschmückt sind, die wiederholt im Laub des Waldes verschwinden, um weiter abwärts als leuchtend weiße Streifen wieder aufzutauchen. Durch den Morro Horno, der mit steilem Abfall bis an den Fluß tritt, wird dieser Teil des südwestlichen Ufers abgeschlossen.

Auf der rechten Seite erfährt das Haupttal eine bedeutende Erweiterung, indem die Sierra Tabiques, deren höchster Gipfel 1680 m erreicht, von der Flußlinie nach N zurücktritt und einer etwa 10 km breiten Waldebene Platz macht, die sich in nördlicher Richtung bis an den Fuß des in der Ferne sichtbaren großen Vulkanberges Minchinmávida und anderer Gebirgsstöcke des Reñihuégebiets erstreckt. Aus dieser Waldebene eilen dem Rio Yelcho zwei Nebenflüsse zu. Der erste, der Rio Amarillo, ist nur 20 m breit, entspringt auf den östlichen Schneegipfeln der Sierras Chaiten und Tabiques und mündet der sechsten Insel gegenüber. Der zweite, der Rio Minchinmávida, führt dem Yelcho eine weit beträchtlichere Wassermenge zu. Er kommt von den beiden südlichen Gletschern des 2470 m hohen Minchinmávida herab, dessen Namen ich deswegen auch dem Fluß beilegte, und bildet ein ausgedehntes, mit vielen fortgerissenen Baumstämmen bedecktes Flußbett. An der Mündung, die bereits 48 m ü. d. M. liegt, findet eine Teilung in drei Arme statt. Das Wasser der Zuflüsse hatte Temperaturen von 6,5° und 6,2° bei 10,4° des Hauptflusses und einer mittlern Tagestemperatur der Luft von 13,8°. Die den Abflüssen großer Gletschereismassen eigene milchige Trübung der Nebenflüsse stand in schroffem Gegensatz zu der durchsichtiggrünen Farbe des Yelcho. Es war unverkennbar, daß sie beide in ausgeprägtem Maße die Natur von Gletscherflüssen besitzen oder von solchen, die aus einer größern Zahl von Schmelzbächen entstehen. Dafür spricht auch der Umstand, daß sie in ihrem kurzen, reißenden Lauf eine große Menge Geröll und Sand herabschwemmen. In der Tat nehmen gerollte Lavastückchen und vulkanischer Sand an der Bildung des Deltas und der Inseln im Unterlauf des Stromes Anteil. Der Rio Minchinmávida dürfte mit Rücksicht auf seine Natur, Lage und Talbildung den übrigen für das innere Kordillerengebiet Patagoniens charakteristischen Gletscherflüssen, wie dem Rio Frio des Palena, dem Rio Nevado, den Zuflüssen des Lago Reñihué und dem Peulla am Cerro Tronador, entsprechen.

30. November, bis zur neunten Insel 7,7 km. Fahrt über Untiefen. Die Hängegletscher der Sierra Avalanchas. Schwieriges Erlangen von Gesteinsproben. Die geologische Zusammensetzung des vom untern Yelcho durchflossenen Kordillerengebiets. — Am obern Ende der siebenten Insel befand sich eine lange Rollsteinbank, über die das Wasser so reißend strömte, daß jede Anstrengung der Ruderer erfolglos blieb. Auch vom kleinern rechten Flußarm aus, der beträchtliches Gefäll zeigte, ließ sich die Weiterfahrt nicht ermöglichen. Vergebens wurde ferner versucht, auf der gegenüberliegenden Seite am Steilabfall des Morro Horno entlang zu klettern und die Boote hinterher zu ziehen. Schließlich glückte es meinem Steuermann und vier guten Ruderern, die Strömung mit dem Faltboot zu überwinden und weiter oberhalb ein 400 m langes Tau an einem Baumstamm zu befestigen.

Das Boot kehrte am Tau entlang zurück, doch mußte letzteres wegen der Strömung des kleinern Flußarms noch mit Hilfe von Flaschenzügen straff gespannt werden. Dann wurden beide Fahrzeuge an das Tau gehängt und samt der Mannschaft und Ladung mit verhältnismäßiger Leichtigkeit aufwärts gezogen.

Auch die Strudel, die durch die Vereinigung des Rio Minchinmávida mit dem Hauptstrom erzeugt werden, konnten von den Ruderern der schwerbeladenen Boote nicht überwunden werden. Es mußten vielmehr die unterhalb der Mündung durch Ablagerung der Sinkstoffe entstandenen Sand- und Geröllbänke und dann die drei Mündungsarme des Nebenflusses selbst passiert werden, indem die Besatzung ihre Boote »a pulso« weiterschob, eine Arbeit, die noch durch das eiskalte Wasser erschwert wurde, das die Leute zu durchschreiten hatten.

250 m oberhalb der Mündung liegen mitten im Strombett drei Felsblöcke von 1—2 m Durchmesser, die indessen die Schiffahrt nicht sonderlich behindern, da sie in dem an dieser Stelle 125 m breiten Fluß zu beiden Seiten eine freie, auch für tiefgehende Boote genügende Fahrstraße übrig lassen. Diese Felsen sind die einzigen, die im ganzen untern Lauf des Yelcho vorkommen.

Darauf folgt eine lange Strecke, die der Fluß mit ruhiger Strömung unter Bildung von Windungen und kleinen Nebenarmen durchfließt. Er tritt dabei hart an den südwestlichen Talrand, der von der Sierra Avalanchas, einer langen, stark mit Schnee bedeckten Bergkette, gebildet wird, deren nördliche Verlängerung mit dem Cerro Caseadas in Verbindung steht, während sie vom Morro Horno durch eine bewaldete Einsenkung getrennt wird. Die Gipfel der Sierra, an deren Ostabhang sich zwei Gletscher befinden, erreichen 1690 und 1805 m Höhe. Den Namen Avalanchas erhielt sie von den lawinenartigen Abstürzen, die sich im Laufe des Tages, den ich in der Nähe zubrachte, etwa zehnmal ereigneten. Die Häufigkeit solcher Abstürze ist durch die besondere Art der Gletscher zu erklären, die nicht wie gewöhnlich herniedersteigen, sondern schon in den obern Teilen des Gebirgsabhanges endigen, so daß die Eismassen und Felstrümmer über den Steilabfall des Berges hinausgeschoben werden und, der Unterstützung beraubt, in Form von Lawinen hinabstürzen. Diese sogenannten Hängegletscher kommen in den nordpatagonischen Anden ziemlich häufig vor, doch nehmen auch die Talgletscher entsprechend der Niederschlagsmenge gegen Mittelchile erheblich an Zahl zu. Südlich vom 46.° sind ganze Bergmassen mit zusammenhängenden Schneefeldern und Gletschern bedeckt, die eine Art Inlandeis bilden, von dem bedeutende Gletscherzungen nach W bis zum Meeresspiegel oder in dessen Nähe hinabsteigen.

Am nächsten Halteplatz, der am obern Ende der 2 km langen neunten Insel lag, wurde abends eine genaue astronomische Bestimmung der Ortslage ausgeführt, die 43° 7′ 5″ S und 72° 26′ 50″ W ergab.

Eine gründliche Aufklärung der geologischen Zusammensetzung des Gebirges läßt sich, wenn man gezwungen ist, auf dem Wasserweg ins Innere Westpatagoniens einzudringen, nur mit großen Schwierigkeiten herbeiführen. Da die Flüsse sich durch ein breites Schwemmland winden, so kann der anstehende Fels der Talwände vom Ufer aus nur nach einem mühsamen und zeitraubenden Seitenausflug durch den geschlossenen Urwald erreicht werden. Man ist deshalb vielfach darauf angewiesen, die Rollsteine der dem Hauptfluß zueilenden Wildbäche zu beachten. Bisweilen endet zwar eine Felsrippe des Talrandes in der Nähe des Flußufers, doch ist es auch dann nicht immer leicht, ein geeignetes Handstück zu gewinnen, denn wo vorspringende Felsen bis ans Ufer treten oder das Flußbett durchsetzen, entstehen regelmäßig Schnellen und Wirbel, so daß geschickte und nicht immer glückende Bootsmanöver erforderlich werden. Überdies erschwert die

durch den außerordentlich starken Niederschlag bedingte Zersetzung der Felsen oft das Erlangen einer zum Dünnschliff brauchbaren Gesteinsprobe. Vor allem aber vereitelt der die Täler und Berge gleichmäßig überziehende Urwald jeden Überblick und macht es im Verein mit der Humusschicht beinahe unmöglich, eine einmal aufgefundene geologische Schicht beliebig weit zu verfolgen. Ein genaues geologisches Studium der patagonischen Anden ist daher zur Zeit kaum ausführbar, namentlich nicht auf Forschungsreisen, wo an den verschiedenen Halteplätzen nur der allernotwendigste Aufenthalt genommen werden kann.

Soweit sich aus den gesammelten Handstücken, deren petrographische Bestimmung in Santiago erfolgte, die Verteilung der Felsarten beurteilen läßt, bestehen die das unterste Talstück einfassenden Höhenzüge durchweg aus ältern Eruptivgesteinen, die einem altkristallinischen, spätestens in der paläozoischen Erdperiode entstandenen Grundgebirge angehören. Es sind meistens Mitglieder der Granitfamilie, die den jüngern Andengraniten der chilenisch-argentinischen Hochkordillere besser entsprechen als den Graniten der chilenischen Küstenkordillere und sich wie die übrigen Eruptivgesteine der Anden durch Einfachheit der Mineralienzusammensetzung auszeichnen. Auf der Insel Puduhuapi und dem Bergzug, der die Yelchobai im Osten begrenzt, kommen Amphibolgranitite vor, die bei mittlerm Korn die beiden Feldspate, Quarz, Hornblende und Magnesiaglimmer als wesentliche Bestandteile aufweisen. Hornblende und Glimmer halten sich zuweilen das Gleichgewicht, meistens ist jedoch die Hornblende an Menge überlegen. In der Sierra Tabiques treten syenitische Gesteine (ohne Quarz) hinzu, zwischen denen Olivinnorite als Ganggesteine verlaufen. Der Syenit setzt sich aus einem feinkörnigen Gemenge von viel Feldspat (meist Orthoklas) und Hornblende zusammen. Im Tal des Rio Chaiten wurde an der Felswand eines der Seitenausläufer des gleichnamigen Berges Dioritporphyr gefunden. Im nördlichen und östlichen Teil der Sierra Tabiques und auf den Höhenzügen der vom Rio Minchinmávida durchflossenen Waldebene müssen Tonschiefer lagern, wie die zahlreichen Rollstücke bekunden, die ich an den zum Rio Chaiten und Rio Amarillo abfließenden Wildbächen gesammelt habe. Auch die kleinen, dem Rio Yelcho am rechten Ufer zuströmenden Flüßchen weisen Rollsteine derselben Zusammensetzung auf; im Geröll der aus den Südabras herkommenden Gewässer finden sich Muster von Hornblendetonschiefer. Der Cerro Cascadas und die Sierra Avalanchas auf der linken Seite des Yelchotals enthalten Quarzporphyre. Am Morro Horno treten quarzitartige Massen in säulenförmiger Ausbildung bis unmittelbar ans Flußufer.

1. und 2. Dezember, bis zum Lago Yelcho 7,5 km. Verbreiterung des Talbodens. Der Rio Troncos. Die Besiedlung des untern Yelchotals. Die Anlage eines Verkehrsweges. — Das gute Wetter war nicht von langem Bestand. Schon in der Nacht begann es wieder stark zu regnen, und erst am Nachmittag konnte ich weiterreisen. Leichter Sprühregen und Nebel hielten aber an.

Die Abfahrt von der Spitze der neunten Insel, an der sich der Fluß in zwei fast gleichgroße Arme teilt, bot ähnliche Schwierigkeiten wie bei der siebenten Insel, doch hatte hier die Strömung nicht dieselbe Stärke. Schon am Vorabend war das lange Tau ausgelegt und straff gespannt worden. Mit seiner Hilfe konnte die Stelle am nächsten Morgen in einer halben Stunde passiert werden.

Der Strom bildet nun eine $4\frac{1}{2}$ km lange, in fast gerader Richtung nach S ziehende, prächtige, glatte Wasserstraße, die ohne Hindernis mit bloßer Ruderkraft durchfahren wurde. Die Ufer sind beiderseits mit Hochwald, namentlich Tiques (Aextoxioum punctatum) und Crinodendrum Hookerianum, bedeckt und lassen nirgends Raum für eine Strandebene übrig. Bewaldete Hügelketten durchziehen den Talboden, der eine Breite von 5—6 km

erreicht. Dazwischen liegen kleine, sumpfige, mit niedrigem Gebüsch bedeckte Ñadis, die sich von weitem an einzelnen Gruppen abgestorbener Bäume erkennen lassen. Auf der ganzen Flußstrecke und selbst noch am nächsten Lagerplatz war das Donnern der von der Sierra Avalanchas niedergehenden Lawinen zu hören.

Die Waldebene wird von drei Flüssen durchquert, die auf der genannten Sierra entspringen und in den Yelcho entwässern. Der bedeutendste unter ihnen ist der südlichste, ein Gletscherfluß, der ein breites Bett besitzt und wie der Rio Minchinmávida mit drei Armen mündet, doch diesem an Größe erheblich nachsteht. Wegen der vielen mitgerissenen Baumstämme, die in seinem Bett liegen, nannte ich ihn Rio Troncos. Die Wassertemperatur betrug 7,2° bei 10,7° des Hauptflusses und 13,9° der Luft.

Wie bei allen Gletscherabflüssen hat sich auch das von diesem Nebenfluß mitgeführte Geröll unterhalb der Mündung abgesetzt und am linken Ufer des Yelcho eine lange Untiefe erzeugt, die als Ablagerungsstätte für die mitgerissenen Treibholzstämme dient. In der Mitte besitzt der Strom aber auch hier einen 50 m breiten freien Kanal. Am gegenüberliegenden Ufer haben die Strudel des Flusses aus einer vorspringenden Felsrippe drei runde Buchten ausgehöhlt.

Nachdem die Boote eine neue, fast 400 m lange Untiefe an der Leine passiert hatten, entdeckte ich am 2. Dezember etwa 1½ km oberhalb der Mündung des Rio Troncos einen großen See, aus dem der Rio Yelcho als 150 m breiter Fluß herausströmt.

Der Wert des untern Yelchotals für die Besiedlung gleicht dem der übrigen westpatagonischen Täler. Wie in den benachbarten Flußgebieten des Reñihué, Chaiten und Corcovado würden Ansiedler auch hier den Boden sicherlich an vielen Stellen für Ackerbauzwecke geeignet finden, obschon ihre Hauptbeschäftigung in Viehzucht und Waldarbeit bestehen dürfte. Manche der jetzt mit Urwald bedeckten Ebenen und Talweitungen, die außerhalb des Bereichs der Überschwemmungen liegen, können gerodet werden und dann für Zwecke des Anbaues in Frage kommen, da der Humusboden vortrefflich ist. An andern Stellen hängt das Nutzbarmachen des Tals für Siedlungen davon ab, ob es gelingt, die vorhandenen Sümpfe trocken zu legen und aus ihnen zum Anbau brauchbares Land zu gewinnen.

Gute Weidegründe, die sich zur Rindviehzucht in größerm Maßstabe eignen, gibt es sowohl an den Ufern des Flusses wie im Delta, da Quila und Colihue ein im Überfluß vorhandenes, allerdings nicht sehr kräftigendes Futter liefern. Voraussetzung ist freilich die Herstellung eines brauchbaren Land- und Verkehrswegs, auf dem die Viehherden an Ort und Stelle geschafft werden können. Die einzige Gefahr für ihren Unterhalt besteht in den Überschwemmungen, die die niedrig liegenden Talabschnitte im Winter überfluten.

Die Waldarbeit ist zurzeit in Patagonien noch nirgends in geordneter Weise in Angriff genommen. Um sie in großem Stil zu betreiben, müßte der Yelcho dem Flößen der Stämme nutzbar gemacht werden, was gerade bei diesem Fluß leichter als bei andern Flüssen Westpatagoniens ist.

Am besten würde die Besiedlung der nahe der Küste liegenden Talstücke gefördert werden, wenn sich die chilenische Regierung angesichts der schlechten Erfahrungen, die sie in den letzten Jahrzehnten mit ihren Ansiedlungen in den südlichen Provinzen des Landes gemacht hat, entschlösse, einige hundert erwerbstätige Auswanderer aus nordeuropäischen Ländern hierher zu schaffen, da sich das Klima und die Bodenbeschaffenheit dieser Gegenden den Bedingungen Westpatagoniens in hervorragendem Grade anpassen.

Ein Verkehrsweg, der die Meeresküste mit dem Ufer des Lago Yelcho verbindet, ist auch unter der Voraussetzung der Befahrbarkeit des Flusses für die Besiedlung des Tals durchaus notwendig. Die Herstellung eines solchen Weges bietet keine Schwierigkeiten,

da das Gelände sich dazu auf beiden Seiten des Flusses eignet. In den Waldebenen kann der Weg ziemlich gerade angelegt werden, um die Krümmungen des Flusses abzuschneiden, und doch so hoch über dem Wasserspiegel verlaufen, daß er keiner Überschwemmung ausgesetzt ist. Um aber den Übergang über den Rio Minchinmávida zu vermeiden, der zur Zeit der Schneeschmelze nicht leicht sein dürfte, muß das linke Ufer des Yelcho vorgezogen werden. Die Überschreitung des Rio Troncos ist bei weitem nicht so schlimm, doch empfiehlt es sich, diese möglichst weit oberhalb vorzunehmen, weil der Fluß dort durchwatbar ist und der Anschluß an den westlichen Uferweg des Lago Yelcho dadurch verkürzt wird. Der steile Abfall des Morro Horno zum Flußbett bietet kein Hindernis, da zwischen ihm und dem Cerro Cascadas eine Einsenkung liegt, die eine bequeme Umgehung des Steilufers ermöglicht. Auch in der oberhalb der Isla Goletita befindlichen Biegung reichen die felsigen Ausläufer der Bergwand nicht bis ans Flußufer. Sonst ist mir keine Stelle aufgefallen, die bei der Weganlage einen Umweg oder die Überschreitung einer Anhöhe erfordert hätte. Nur die aus der Bewaldung und etwaigen Sumpfbildungen sich ergebenden Schwierigkeiten sind in Betracht zu ziehen.

3. Der Lago Yelcho und die Fortsetzung der Flußfahrt bis zum Verlassen der Boote.

2. Dezember. Die Fahrt über den Lago Yelcho bis zum Morro Direccion 15,7 km. Der nördliche Teil des Sees. Der Rio Yelcho Chico. Die Sierra Ventisqueros. — Der von mir aufgefundene Andensee, den ich Lago Yelcho oder Futalafquen[1]) taufte, ist ein langgestrecktes, vom Rio Yelcho gebildetes Wasserbecken, das die Fortsetzung des Tales in südöstlicher Richtung einnimmt. Er dient als Läuterungsbecken des Flusses, da sich dessen Sinkstoffe, die aus den innern und östlichen Teilen der Kordilleren stammen, in ihm ablagern. Seine Länge beträgt 32 km. Die Breite, die im allgemeinen derjenigen des Tales entspricht, wechselt zwischen $1\frac{1}{2}$ und 7 km; in der Mitte ist sie am kleinsten, an den Enden am größten. Der Wasserspiegel liegt 70 m über dem des Meeres. Zwei in der Mitte des Sees befindliche Einschnürungen teilen ihn in drei Teile, von denen der südliche der größte ist. Die Ufer werden, wie bei den Lagos Reñihué und andern Kordillerenseen, meistens von steil zum Wasser abstürzenden Bergen gebildet, die teils bis hoch hinauf mit dichtem Pflanzenwuchs bekleidet sind, teils das nackte Gestein zeigen. Ausgedehnte sandige Strandufer kommen selten vor und finden sich nur in einigen Buchten und an den Mündungen der Zuflüsse.

Von der Ausflußstelle, die am nördlichsten Ende des Sees liegt und auf beiden Seiten dicht mit Kolbenrohr (S. 35) bewachsen ist, setzte ich nach kurzer Rast die Fahrt mit beiden Booten fort, und zwar in gerader Richtung auf einen am Südwestufer befindlichen, von der Hauptkette durch eine Einsenkung getrennten Hügel, den Morro Direccion. Nach W erstreckt sich eine breite Bucht, an welche die vom Rio Troncos durchflossene Waldebene stößt. Alle Höhen, die den nördlichen Teil des Sees umgeben, bilden Hügelketten und einzelnstehende Morros, die sich allmählich zum See herabsenken. Ihre Bewaldung enthält viele Coihues, Laurel- und Lumabäume, dazwischen ausgedehnte Quilabestände. In den Bergwäldern treten Raulís und Lingues als vorherrschende Bäume auf. Die Tierwelt ist durch eine Reihe von Wasservögeln, wie Quetrus, Hualas und Patos (S. 72), durch Schwärme von kleinen grünen Papageien, wilden Tauben und Wasserreihern vertreten.

Während der Fahrt führte ich eine topographische Aufnahme des Sees aus, indem ich die Uferumrisse und Bergzüge skizzierte, die Entfernungen mit Hilfe eines Logs

[1]) Der See bildet das größte zum Gebiet des Rio Futaleufu gehörende Gewässer.

maß und die Lage der Endpunkte des Sees sowie der Halteplätze durch astronomische Bestimmungen der geographischen Breite berichtigte. In Verbindung mit der Fortsetzung dieser Arbeiten auf dem Rückweg während einer vollständigeren Umfahrung des Seebeckens gelangte ich so zu einem annähernd richtigen kartographischen Bilde des Gewässers.

Am Fuße des Morro Direccion mündet der bedeutendste Zufluß des Sees, der Rio Yelcho Chico, der etwa dem Rio Minchinmávida an Wasserfülle gleicht. Er bildet die Entwässerung von vier Gletschern, die von einer hohen, das Tal im Südwesten begrenzenden Gebirgskette, der Sierra Ventisqueros, herabkommen. Schon eine geraume Strecke vor der Mündung macht sich das lehmfarbige Flußwasser durch die Trübung des im allgemeinen smaragdgrünen Seewassers bemerklich. Das Bett des Flusses ist 50—100 m breit und wird von ihm in mehreren kleinen Kanälen mit reißender Schnelligkeit durchströmt. Zahlreiche mitgerissene Baumstämme liegen in den Flußrinnen wirr durcheinander. Das Wasser hatte eine Temperatur von nur 5,3° bei 11,4° des Sees und 13,8° der Luft. Die aus fünf Armen bestehende Mündung bildet ein flaches sandiges Delta, das sich weit in den See vorschiebt und die Einfahrt in den Fluß durch zahllose Sandbänke und kleine rohrbewachsene Inseln behindert. In Verbindung mit einem an der gegenüberliegenden Küste befindlichen Vorsprung bringt das Delta die erste Verengung des Sees hervor, die nur $1\frac{1}{2}$ km breit ist und aus dem nördlichen Teil in den mittlern führt.

Zwischen der Mündung des Yelcho Chico und dem Fuße des Morro Direccion traf ich in einer kleinen Bucht einen hübschen, 500 m langen Strand, an dem das Lager aufgeschlagen wurde (bei 43° 15′ 45″ S). Der heftige Nordwestwind, gegen den dieser Platz guten Schutz bot, hatte während der Fahrt einen hohen Seegang erzeugt, dem freilich die tüchtigen Expeditionsboote völlig gewachsen waren. Segeltuchboote hätten bei solchem Wetter nicht verwandt werden können.

Sowohl am Lagerplatz wie am Fuße des benachbarten Morros ließen einige Anzeichen erkennen, daß der Wasserstand des Sees beträchtlichen Schwankungen ausgesetzt ist. An verschiedenen Stellen fand ich trockne Halme, Binsen, Grasbüschel und andere augenscheinliche Zeichen der anspülenden Tätigkeit des Wassers zwischen den Zweigen der Bäume in einer Höhe bis zu 4 m über dem gegenwärtigen Seespiegel. Ein derartiges Steigen des Wassers ist nur als Folge starker und lange anhaltender Regenfälle zu erklären.

Die im vorigen Jahre im Corcovadogebiet unternommenen Bergbesteigungen hatten mich zu der Ansicht geführt, daß sich in den Yelchokordilleren eine lange, südöstlich gerichtete Einsenkung befinden müsse, ohne daß ich damals Gewißheit darüber erlangen oder gar das Vorhandensein eines großen andinen Sees feststellen konnte. Jetzt erkannte ich, daß die Sierra Ventisqueros zusammen mit einigen südlichen, ebenfalls gletscherbedeckten Gipfeln die Grenze zwischen dem Yelchogebiet einerseits und dem Quellbereich der Rios Nevado und Corcovado anderseits bildet, die ich damals vergeblich zu überschreiten versucht hatte.

3. Dezember. Fortsetzung der Seefahrt bis zum Loghafen 8,9 km und bis zur Felsinsel am Südufer 14,4 km. Die östliche Steilküste. Die Geologie des Seebeckens. Das Mündungsgebiet des Hauptflusses. Cedros am Südstrande. Allgemeines über Seenbildung in den patagonischen Kordilleren. Lage, Natur, Ursprung und Tiefe der Seen. Wichtigkeit des Lago Yelcho für den Verkehr. Umgehung des Sees durch einen Überlandweg. — Im mittlern Teil, dem kleinsten, erfährt der See eine doppelte Krümmung seiner Längsachse. Südlich vom Morro Direccion, der, wie sich bei der Weiterfahrt herausstellte, auf einer Halbinsel liegt, erstreckt sich eine tiefe Bucht, die Bahia Tiques, in deren Innern sich ein niedriges, stark mit Tiques (Aextoxicum punctatum) bewachsenes Schwemmland befindet. Merkwürdigerweise bedecken die Bäume und Sträucher nicht nur das Ufer, sondern auch den

Boden des Sees bis zu einer Wassertiefe von 4—5 m, zum Teil ohne abgestorben zu sein, so daß ich mit dem Boote zwischen ihren belaubten Kronen umherfahren konnte. Es ist wohl anzunehmen, daß diese Erscheinung in Beziehung zu den Veränderungen der benachbarten Gletscher des Rio Yelcho Chico gestanden hat, denn ein rasches und bedeutendes Abschmelzen der Eismassen, wie es überall in den patagonischen Kordilleren nachweislich stattgefunden hat, wird sicherlich ein Steigen der Wasserfläche des in ihrem Bereich befindlichen Lago Yelcho und damit eine Überflutung des zu ihren Füßen liegenden niedrigen Landes mit seinen Wäldern veranlaßt haben. Gegenwärtig mündet nur ein bescheidenes Flüßchen in die Bucht, das mit einem hübschen Wasserfall von den mit Raulí- und Arrayanbäumen bestandenen Abhängen der benachbarten Berge herabkommt.

Außerhalb der Bucht liegen am westlichen Seeufer drei felsige und bewaldete Inseln, deren nördliche etwa 1 km lang ist, während die mittlere 500 und die südliche 50 m mißt. Südlich von der letztern ragt eine kahle Felsklippe aus dem Wasser hervor, in deren Nähe ein steiles Vorgebirge, die Punta Arrecife, zu beträchtlicher Höhe aufsteigt.

Am Ostufer des mittlern Seeabschnitts erregte meine Aufmerksamkeit ein breiter Sandstreifen. Bei der Landung fand ich dort einen zweiten bedeutenden Zufluß, den Rio Correntoso, der mit zwei Armen von 15 und 25 m Breite mündet und aus einer nordwärts gerichteten, ziemlich breiten Talsenke hervorkommt. Sein schmutzigbraunes Wasser hatte eine Temperatur von 6° bei 10,8° des Seewassers und 12,7° der Luft. Der Unterlauf enthält die denkbar übelste Klasse von Schnellen, die hervorgerufen werden durch mitten im Fluß auf Untiefen zusammengeschwemmte Baumstümpfe, zwischen denen das Wasser in engen Kanälen mit großer Geschwindigkeit hindurchschießt. Im Osten wird das Correntosotal von der Sierra Pelada begrenzt, einer durch ihre abschüssigen und zerklüfteten Formen auffallenden Gebirgskette, deren höchster Gipfel 1840 m Höhe erreicht. An ihrem Ende stürzt ein Wasserfall von dem hohen waldbedeckten Abhang mit donnerartigem Getöse in den See und bildet eine große Wolke zerstäubten Wassers.

Bei der Fortsetzung der Fahrt eröffnete sich hinter dem vom Südufer vorspringenden Felssporn der Punta Arrecife der überraschend großartige Ausblick auf einen neuen wichtigen Teil des Sees, der vom mittlern durch eine zweite Verengung getrennt wird. Auf der Fahrt nach der gegenüberliegenden, ebenfalls scharf hervorragenden Spitze des Ostufers verlor ich meinen Logapparat, weshalb ich eine benachbarte kleine Bucht anlief, um dort aus Ersatzteilen ein neues Log herzustellen.

Das südliche Seebecken hat auf beiden Seiten Steilküsten. Namentlich am Ostufer treten die begleitenden Bergketten mit schroffem Abfall an das Gestade und zeigen oft pflanzenloses Gestein, das von zahlreichen Schluchten unterbrochen wird. Fast an keiner Stelle lassen die Randhöhen eine stufenförmige Erhebung erkennen, wie man sie an den Fjorden der Westküste findet. Mächtige Felsabbrüche, die oberhalb der Waldgrenze beginnen, und, wie überall in den patagonischen Kordilleren, durch die beständige, starke Durchfeuchtung der Gehänge erzeugt werden, erstrecken sich in breiten Streifen tief hinab und bilden weithin sichtbare Risse in der Pflanzendecke. Ihre häufig bis an den See geschleuderten Trümmermassen sind zu Wällen aufgeschichtet, die oft schon mit üppig wucherndem Pflanzenwuchs überdeckt sind; einzelne versprengte Riesenblöcke ragen in einiger Entfernung vom Ufer als Klippen aus dem Wasser hervor. Die von den Höhen herabeilenden Gewässer haben es nicht vermocht, sich aus dem harten granitischen Gestein beträchtliche Täler auszuhöhlen, sie stürzen daher als Gießbäche und Staubfälle von den Schneegipfeln herab. Am westlichen Gestade ist die Böschung minder steil. Hin und wieder bleiben dort am Ufer kleine flache Stellen übrig, die es ermöglichen, beim Ausbruch eines Sturmes zu landen, und dann einen notdürftigen Zufluchtsort bieten können.

Die Prüfung der Gesteinsmuster, die ich an verschiedenen Uferstellen gesammelt habe, läßt eine geologische Gleichmäßigkeit des Seebettes erkennen. Schon am Rio Troncos und am Fuße der Sierra Avalanchas beginnen die für das Gebiet des Lago Yelcho eigentümlichen Granitite, die ein mittel- oder feinkörniges Gemenge von Quarz, Orthoklas, Plagioklas und Magnesiaglimmer darstellen. Einige enthalten auch geringe Mengen von Hornblende. Sonst kommen hauptsächlich Amphibolgranitite, in denen die Hornblende dem Glimmer an Menge überlegen ist, und Diorite vor, die bisweilen mit Diabasen abwechseln. Die weißgraue Farbe des zum Teil stark verwitterten Granits bildet einen auffallenden Gegensatz zu der blaugrünen Farbe des Wassers und der dunkelgrünen des Waldes.

Die Fahrt über den südlichen Teil des Sees nahm drei Stunden in Anspruch und endete an einer in der Mitte des Südufers befindlichen waldbedeckten Insel, hinter der ich in 43° 24′ 30″ S die Einmündung des Hauptflusses fand. Sie erfolgt mit drei Armen, von denen zwei östlich und einer westlich von der Insel liegen. Der Fluß hat seine Alluvialbildungen in Form einer breiten Halbinsel bis an den felsigen Unterbau der Insel vorgeschoben, so daß diese bei gewöhnlichem Wasserstand mit dem von Totoras dicht umsäumten Schwemmland des Deltas in Verbindung steht. Im Winter dürfte das Gelände überschwemmt und die Insel wie in frühern Zeiten ringsum von Wasser umgeben sein. Diese Bildung entspricht derjenigen, die an der Mündung des Yelcho, der Insel Puduhuapi gegenüber, stattgefunden hat, und wiederholt sich im Flußgebiet noch einmal weiter oberhalb im Lago Situacion.

Östlich von der Flußmündung erstreckt sich ein 2 km langer sandiger Strand, der mit einer Unmenge angespülter Treibholzstämme von bedeutender Größe bedeckt ist. An ihm kommen Wasserstandslinien vor, die den Seespiegel um 5 m überragen und von starken Nordstürmen herrühren. An demselben Ufer treten landeinwärts im Walde die ersten, d. h. die am weitesten nach der Meeresküste vorgeschobenen, noch ziemlich zerstreut stehenden Nadelholzbäume auf, die von den Chiloten Cedros genannten, auch in den Kordilleren von Valdivia und Llanquihue häufigen Bergzypressen (Ciprés de la montaña, Libocedrus chilensis). Unter den am Strande angehäuften trocknen Hölzern befinden sich ebenfalls zahlreiche Cedro- und Cipressstämme. Sie könnten mit Leichtigkeit von hier fortgeschafft werden, indem man sie zu Flößen zusammenbindet und an den Ausgang des Sees schafft. Die Verbreitung des Baumes erstreckt sich nicht über das Küstengebiet, ebensowenig steigt er in andern patagonischen Flußtälern bis zum Meeresgestade hinab. In den Hochkordilleren und in den östlichen Tälern ist er dagegen weit verbreitet, und zwar kommt er vom 34. bis zum 45. Breitengrad vor.

Auch westlich von der Mündung liegt eine von Totoras eingefaßte breite Bucht, von der zwei tiefe Nebentäler ausgehen, in deren Hintergrund eine hohe, mit zwei Gletschern bedeckte Schneekette aufragt.

Die Seenbildung ist eine auffallende Eigentümlichkeit des andinen Gebiets im Süden des 40. Breitengrades. Ihrer Lage nach begleiten die Seebecken nicht bloß den Fuß des Gebirges, sondern kommen auch in Längs- und Quertälern des Innern vor. Sicherlich findet sich noch eine große Anzahl kleinerer in entlegenen Gebirgsfalten verborgen.

Hinsichtlich ihrer Natur sind die Seen von sehr verschiedener Art. Von den Lagos Ranco und Llanquihue, die dem großen, den Anden vorgelagerten chilenischen Längstal angehören, findet ein allmählicher Übergang zu den wahren Andenseen statt, wie den Lagos Todos Los Santos, Chapo, Taguatagua, Reñihué, Yelcho, Roselot im westlichen Teil des Gebirges und einer noch größern Zahl im östlichen Teil, von denen hier nur die bekanntesten, nämlich Lacar, Nahuelhuapi, Jorje Montt und Barros Arana genannt

sein mögen. Sie entsprechen vielfach den Seen der Schweiz und des dem Nordrand der Alpen vorgelagerten Hochlandes.

Obgleich die geologischen Untersuchungen der Eisverhältnisse Patagoniens nicht entfernt so sichere Schlüsse über den Ursprung der Seen wie bei den Alpen gestatten und eine eingehende wissenschaftliche Untersuchung bisher noch keinem einzigen — weder argentinischen noch chilenischen — Seebecken zuteil geworden ist, so unterliegt es doch keinem Zweifel, daß die meisten von ihnen in der ersten Anlage als tektonische Seen zu bezeichnen sind und daß ihre heutige Größe und Gestalt in inniger Beziehung zu den Einwirkungen der Eiszeit gestanden hat. Wie in allen Tälern stufenartigen Gefälls, die sich im Bereich der diluvialen Vergletscherung befunden haben, füllten sich auch in den patagonischen Kordilleren die nach dem Rückzug des Eises am untern Ende der ehemaligen Gletscher vorhandenen Höhlungen mit Wasser. Nur bei den Seen des östlichen Gebiets, die im Gelände des Gletscherschuttes umgeben von alten Moränen liegen, hat sich zugleich eine ehemals bedeutend größere Ausdehnung am Verlauf der alten Seestufen feststellen lassen. Diese Seen sind selten in das anstehende Gestein des Talbodens eingesenkt.

Daß die Bildung der Seen vom orographischen Bau eines Gebirges verhältnismäßig unabhängig ist, hat ihre Untersuchung in den verschiedenen Gebirgsländern der Erde gezeigt. Während z. B. die an hohen Graten und Gebirgsfalten reichen Alpen ebenso wie die von ihnen im Bau sehr verschiedenen Hochebenen Skandinaviens mit vielen Seen geschmückt sind, entbehrt der Himalaja, der den Alpen im Bau und Ursprung gleicht, vollständig dieses Reizes.

Am Lago Yelcho habe ich allerdings zuverlässige Zeichen der erosiven Tätigkeit eines alten Gletschers, dem der Ursprung des Seebeckens zu verdanken wäre, nicht auffinden können, ebensowenig Merkmale einstiger Vergletscherung im untern Talabschnitt und im Gebiet der Talengen. Rundhöckerähnliche Bildungen oder Ablagerungen glazialen Ursprungs waren weder hier noch in den entsprechenden untern Tälern der andern mir bekannten Ströme Westpatagoniens zu bemerken. Erst weiter nach O habe ich in einigen Talmulden Schotterterrassen und an den nackten Felswänden des untern Lago Puelo deutliche Spuren von Gletscherschrammung und Polierung beobachtet. Und doch ist das Gebirgsinnere auch jetzt noch mit großen Schneelagern und Eisfeldern bedeckt, denn überall, wo Schluchten und Nebentäler einen Einblick in die höhern Gebiete ermöglichen, sieht man Eisbänke sich bis nahe an den Rand der schroff zum Haupttal abfallenden Gebirgsmauern vorschieben. Große, bis zur Talsohle niedersteigende Gletscher, wie diejenigen des Corcovadogebiets, fehlen jedoch im Haupttal des Rio Yelcho oder liegen vielleicht in entfernten Winkeln bisher noch unerforschter Nebentäler verborgen. Es dürfte außerdem nicht ausgeschlossen sein, daß an der Bildung des Lago Yelcho auch die allgemeine Veränderung der Wasserlinien und Neigungsverhältnisse der Küste auf Grund der negativen Strandverschiebung teilgenommen hat, der das ganze westpatagonische Gestade nebst den Flußtälern seit der Eiszeit höchstwahrscheinlich unterworfen war.

Neben der Orographie und Geologie eines Seebeckens sind auch seine Tiefenverhältnisse zu untersuchen, wenn man sich eine richtige Vorstellung von der Natur und dem Ursprung des Sees verschaffen will. Mit den geringen Hilfsmitteln, über die ich auf meiner Aufklärungsreise verfügte, ließ sich dies allerdings nur in ziemlich oberflächlicher Weise tun. Auch gestattete die fortgesetzte Unruhe des Sees sehr wenige Messungen, die höchstens als Ausgangspunkte für spätere ausführliche Untersuchungen dienen können. So fand ich an zwei Stellen des nördlichen Beckens 95 und 115 m Tiefe, während im südlichen Teil meine 150 m lange Lotschnur an zwei um 3 und 5 km südlich vom Loghafen gelegenen Stellen keinen Grund erreichte. Schon aus diesen Ergebnissen läßt sich aber entnehmen, daß der

Boden des Sees erheblich unter die Oberfläche des Corcovadogolfes hinabreicht. Es ist wohl zweifellos, daß die größte Tiefe einen noch beträchtlichern Wert besitzt. Am Südende erfährt der Seeboden, offenbar infolge der großartigen Sand- und Steinablagerung des Hauptflusses, eine allmähliche Erhöhung; eine ähnliche ließ sich im Nordbecken an der Mündung des Yelcho Chico feststellen.

Die Expedition hatte das Glück, wie bis dahin keine andere in Westpatagonien, einen großen, verhältnismäßig weit von der Meeresküste entfernten See mit ihren Holzbooten zu erreichen. Die Entdeckung des Sees wurde denn auch von mir und der Mannschaft als wesentliche Verkehrserleichterung begrüßt, denn ebensogut wie die schwerbeladenen Expeditionsboote können sicherlich auch kleine Dampfer, Segelkutter und Schleppprähme im Winter, bei starkgefülltem Flußbett, hinaufbefördert werden, um einen regelmäßigen Verkehr zwischen beiden Enden einzurichten, sobald das praktische Bedürfnis dazu vorliegt. Dieser Umstand erweist sich im Verein mit der Befahrbarkeit des untern Yelcho und eines Stückes seines Mittellaufs von großer Wichtigkeit für eine Verbindung der Meeresküste mit den Tälern des östlichen subandinen Gebiets.

Die Fortsetzung des Überlandweges um den See herum dürfte wegen der an mehreren Stellen vorhandenen steilwandigen Felsufer nicht ohne Mühe ausführbar sein. Wenn man aber erwägt, daß der auch von Steilufern eingeschlossene große Lago Nahuelhuapi auf einem bereits gut passierbaren Wege vom Puyehuepaß bis zum Ausfluß des Limai umgangen werden kann, welcher Weg anfänglich ebenfalls schwer zu besiegende Hindernisse bot, so sieht man nicht ein, weshalb sich die Anlage eines solchen Weges am Lago Yelcho schwieriger gestalten sollte. In der Tat läßt sich der Verkehrsweg, der das Untertal durchzieht, am westlichen Seeufer, wo der Abfall der Talränder nicht so steil ist und immerhin bedeutende Strecken ebenen Uferlandes vorkommen, von der Waldebene am Rio Troncos bis zur Tiquesbucht ohne besondere Mühe weiterführen, wenn man den Yelcho Chico etwa 2 km oberhalb seiner Mündung überschreitet und den Morro Direccion umgeht. Darauf muß die an der Punta Arrecife endende Halbinsel abgeschnitten werden, was ohne Aufwendung größerer Mittel möglich ist. An dem dann folgenden steilen Westufer des südlichen Seebeckens wird sich ein Weg sicherlich durch Sprengungen bahnen lassen, zumal an vielen Stellen ein 3—5 m breiter steiniger Uferrand vorhanden ist. Jedenfalls bietet der Ausbau dieser Wegstrecke keine größern Hindernisse als das Umgehen der Talengen des mittlern Flußlaufs.

Dr. H. Steffen, der freilich den Lago Yelcho nicht besucht hat, behauptet dagegen, daß die »Umgehung durch einen Überlandweg die größten Schwierigkeiten bereiten würde« (Zeitschr. der Ges. f. Erdk. zu Berlin 1903, S. 179). Dieser Bemerkung muß ich auf Grund meiner während einer zweimaligen Befahrung des Sees, also am Orte selbst, angestellten Beobachtungen widersprechen. Die Schwierigkeiten übersteigen nicht das von mir angegebene Maß.

Auch ein zweiter Ausspruch Dr. Steffens, daß »der Lago Yelcho gleich den meisten übrigen, in großen Quertalzügen der patagonischen Kordilleren liegenden Binnenseen die Rolle eines Verkehrshindernisses spielt« (a. a. O.), steht mit meinen Wahrnehmungen nicht in Einklang. Für andere Seen- und Verkehrswege, wie Todos Los Santos—Nahuelhuapi, Taguatagua—oberer und unterer Lago Puelo, die Lagos Reñihué—Jorje Montt—Barros Arana, mag eine solche Behauptung vielleicht zutreffen, denn diese Gewässer und vor allen Dingen die zu ihnen führenden Flußläufe sind meistenteils durch Gebirgswände kañonförmig eingeengt und stellen daher keine für den Verkehr brauchbaren Wasserwege dar. Sowohl das Umgehen wie namentlich das Erreichen jener Seen ist an manchen Stellen in der Tat schwierig. Besonders auf den beiden letzten Linien ist die Beförderung geeigneter

Fahrzeuge bis zu den Seen, um auf diesen eine regelmäßige Schiffahrt einzurichten, fast unmöglich. Beim Lago Yelcho bietet dagegen die Umgehung bei weitem nicht so große Schwierigkeiten. Ferner befinden sich oberhalb wie unterhalb dieses Gewässers — was bei keinem der aufgezählten zutrifft — lange Flußstrecken, die leicht befahrbar sind. Gerade im Anschluß an diese Flußschiffahrt dürfte der Lago Yelcho eher eine Verkehrserleichterung als ein Verkehrshindernis darstellen.

3. Dezember. Weiterfahrt auf dem Rio Yelcho bis Pastal 6,9 km. Bequeme Wasserstraße. Verhinderung astronomischer Beobachtungen durch Regenwetter. Wechsel der Bewaldung. Die Rohrdickichte der Quila und des Colihue. — Oberhalb des Sees schlängelt sich der Fluß in langen Windungen zwischen sandigen oder mit kleinen Rollsteinen bedeckten Ufern durch ein $2\frac{1}{2}$ km breites, nach SO gerichtetes Tal, dessen fast ebener Boden aus Schwemmland besteht und üppig bewaldet ist. Der Rio Yelcho bewahrt auch hier die Natur eines großen und tiefen Stromes mit durchsichtigem, nur vorübergehend durch Regen getrübten Wasser. Seine Breite beträgt 150 m, die Wassertemperatur 11°, 2° weniger als die der Luft, Werte, die in Verbindung mit der sonstigen Natur des Flusses auf einen langen Lauf oder die Herkunft aus einem neuen See deuten. Jedenfalls steht fest, daß die Wassermenge der Zuflüsse des Lago Yelcho und des untern Flußlaufs, obwohl sie ziemlich bedeutend ist, doch nur in geringem Verhältnis zur Wassermenge des Hauptflusses steht. Andere Flüsse Westpatagoniens verdanken einen erheblichern Teil ihrer Wasserführung den großen Zuflüssen, die sie aufnehmen. Der benachbarte Palena bekommt z. B. mehr als die Hälfte seines Wassers von den Nebenflüssen Claro und Frio.

Die Fahrt war auch auf dieser Strecke frei von Hindernissen, fast eine Verlängerung der Seefahrt. Nur wenn die Stromstärke dazu zwang, die am Ufer vorhandene Gegenströmung aufzusuchen, hatte der Steuermann seine Aufmerksamkeit auf die dort vom Hochwasser angespülten und teils vom Wasser bedeckten, teils aus ihm hervorragenden Pfähle zu richten.

Leider nahm der Regen wieder an Häufigkeit und Stärke zu. Die astronomischen und photographischen Arbeiten wurden dadurch ungemein erschwert und waren während des bisherigen Verlaufs der Reise vielfach unausführbar gewesen. Ich beschloß deshalb, so schnell vorzurücken, wie es das Wetter überhaupt gestattete, um aus dem regenreichen Küstengebiet herauszukommen. Die Ortsbestimmungen, die dabei nicht ausgeführt werden konnten, mußten der Rückreise vorbehalten bleiben. Trotzdem wurde natürlich jede günstige Wetterlage ausgenutzt, da es nicht unmöglich war, daß diese Arbeiten auch auf der Rückreise durch anhaltend schlechtes Wetter beeinträchtigt würden.

Der Anblick des Waldes ließ noch keine wesentliche Veränderung gegen den des Küstengebiets erkennen. Coihue, Raulí, Luma, Laurel, Teñiu und Tique bilden wie bisher die vorherrschende Bewaldung. Immerhin beginnt sich oberhalb des Sees ein Wechsel bemerkbar zu machen, der seinen Grund darin hat, daß der nächstfolgende Talabschnitt nicht mehr ganz so regnerisch wie das Mündungsgebiet ist und die felsigen Seeufer für manche Pflanzen ein Hindernis bilden, sich weiter talaufwärts oder abwärts auszubreiten. Zunächst beginnt die Zahl der Farne und Moose sowohl im Uferwald wie an den Talgehängen abzunehmen, auch der Canelo findet sich seltener und die Schlinggewächse, die an der Rinde der Bäume haften (S. 37), verschwinden vollständig. Alsdann treten neue Gewächse auf, die dem Küstenwalde fehlen. Die Zedern, die trockne Standorte lieben, nehmen beständig an Zahl zu, zuerst in Form mittelhoher Bäumchen, darauf als starke Stämme. Ferner zeigen sich Alerce, Mañiu und Lingue in größern Beständen, während die Ufer häufig von Maitenbäumen (Maitenus boaria) umsäumt werden, deren Blätter schmal und biegsam wie die einer Weide sind. Unter den im Schutze des Waldes wachsenden

Sträuchern tritt Azara microphylla auf. Neben der Quila erhebt sich der Colihue und ersetzt sie je weiter talaufwärts um so häufiger.

Die Bambusdickichte steigen an den Berghängen höchstens bis zu einer Meereshöhe von 850 m hinauf. Die beiden Arten der Gattung Chusquea, aus denen sie bestehen, sind leicht zu unterscheiden. Bei der Quila erheben sich die Schäfte unter schiefem Winkel und teilen sich schon vom Boden an. Ihre Zweige und Ausläufer bilden Verschlingungen mit den Nachbarpflanzen. Die Colihueschäfte wachsen dagegen senkrecht in die Höhe, verästeln sich spärlich, meistens erst in größerer Höhe, und steigen niemals kletternd auf. Beide Bestände sind außerordentlich geschlossen; es bedarf einer sehr energischen Arbeit mit dem Waldmesser, um sie zu durchbrechen. Der durch ein Quilanto gebahnte Pfad ist meistens unbequemer als der durch ein Colihual führende. In dichten Beständen gibt es am Boden keinen weitern Pflanzenwuchs, die abgefallenen Blätter bilden den einzigen Teppich. In weniger dichten Beständen bedeckt eine Moosschicht den Boden, die aus lose aufliegenden, nach allen Richtungen verzweigten Kugeln (Pompones) besteht und sich schwammartig mit Regenwasser füllt. An den Knoten der Halme, von denen die Verästlung ausgeht, suchen Mücken häufig eine Zufluchtsstätte; auch dienen sie kleinen Vögeln zu Ansatzstellen für ihre Nester. Die größte Höhe der Bambusen, die ich beobachtet habe, beträgt 8—9 m, der Umfang am Erdboden bis zu 15 cm.

4. Dezember. Inselbildung. Der südlichste Teil des Flußlaufs. Die erste Talenge. Erschwerung der Bootfahrt. 6,4 km. — Oberhalb des Pastallagers teilt sich das Flußbett auf einer 2 km langen Strecke in mehrere kleine Arme, die sieben Inseln umschließen. Die Ursache dieser Spaltung liegt in der Aufnahme eines Gebirgsflusses, der von N aus einem langen Tale herauskommt und durch seine Ablagerungsstoffe das Flußbett verflacht. Aus den Gebirgsfalten im fernen Hintergrund der Abra lugen Schneefelder und Gletscherzungen hervor, denen der Fluß wohl die Hauptmasse seines eisigen Wassers verdankt. Hier war die Strömung des Yelcho natürlich stärker als bisher, doch durchfuhr ich die Stelle ohne Schwierigkeit, indem ich stets den westlichsten Arm wählte; einige Untiefen und Pfahlversperrungen erforderten den Gebrauch der Leine. Die Inseln haben meistens sandige Ufer und werden von dichten Quilantos umsäumt. Dazwischen hat sich eine ziemlich mannigfaltige Pflanzendecke angesiedelt, die zum Teil aus Angehörigen der weiter aufwärts befindlichen Gegend der blattwechselnden Buchen besteht. Die im Bette des Nebenflusses gesammelten Rollsteine sind granitischer Natur. Westlich vom Inselgebiet erreicht der die Talsohle im Südwesten begrenzende und bereits am Lago Yelcho beginnende schneebedeckte Bergzug seine höchste Erhebung in dem 1870 m hohen Cerro Plomo.

Bei 43° 28′ 20″ S und einer Höhe von 78 m ü. d. M. macht das Tal eine schroffe Wendung aus der bisherigen südöstlichen Richtung nach NNO. Ein Berg, den ich wegen seiner außerordentlich steilen Felswände Cerro Barrancos nannte, tritt in der Biegung hart an das Tal heran, so daß der Yelcho, der oberhalb der Inselstrecke wieder ein einziges, am Wendepunkt auf 50 m verengtes Bett bildet, um den Fuß dieses Berges herumfließen muß.

An der auch auf der Ostseite von steilen Bergen umgebenen Wendestelle des Yelcho zweigt sich nach S ein neues Nebental ab, das von Schneeketten begrenzt und von einem mit zwei Armen mündenden Flusse durchlaufen wird. Er hat trübes Wasser von 10° Wärme (gemessen am 9. März bei 14° des Hauptflusses) und wurde Rio Malito getauft, weil viele Baumstämme die Fahrt auf ihm gefährdeten.

Die Natur des bisher mit einem breiten Alluvialgelände angefüllten Yelchotals erfährt nun einen vollständigen Wechsel. Es beginnt seine erste Verengung (Primera Angostura), indem sich die Randketten dem Flusse von beiden Seiten her nähern, ihn in ein 40—60 m

breites, an Schnellen reiches Bett zwängen und dadurch seinem Unterlauf überhaupt ein Ziel setzen. An den Bergzügen überraschen die äußerst jähen Abhänge. Sowohl an den südlichen wie an den östlichen Ausläufern des Cerro Barrancos, ferner an der gegenüberliegenden Seite der Talenge und im Malitotal fallen die Felswände so steil ab, daß sie stellenweise nicht den geringsten Ansatz für Pflanzenwuchs übrig lassen. Große Gesteinsmassen sind von ihnen abgestürzt und bilden im Talgrund unpassierbare, von der neu hervorsprießenden Bewaldung bereits halb verhüllte Steinbrüche. Ein paar Wildbäche, die aus verborgenen Schneelagern der innern Höhen entspringen, haben schmale Furchen in den kaolinartig zersetzten Granit gegraben und weit vortretende Schuttkegel mit groben Geröllen aufgebaut. Das östliche Ufer besteht zunächst noch aus flachem Gelände, das zwischen dem Flusse und der Bergwand genügend Platz zur Weganlage bietet. Am Westrand stößt aber der senkrechte Abfall des Cerro Barrancos unmittelbar an den Fluß.

Entsprechend der veränderten Natur des Tales und der damit verbundenen Vergrößerung des Flußgefälls auf 4:1000 m vermehrten sich die Schwierigkeiten der Bootfahrt. Lange Untiefen, Anhäufungen von Baumstämmen im Flußbett und Stromteilungen durch Inseln erforderten geschickte Manöver. Durch Rudern war die Strömung nur selten zu überwinden. Sandige Uferstrecken, an denen die Boote mittels einer Leine aufwärts gezogen werden konnten, kamen nur noch in beschränkter Zahl und bei niedrigem Wasserstand vor. An einigen Stellen boten die Zweige der Uferbäume das einzige Mittel, die Boote weiterzuziehen; an andern Stellen schlug die Mannschaft einen Pfad durch den Uferwald und zog die Fahrzeuge an Tauen hinterher. Hierbei ging ein 100 m langes Stück verloren, da es von der heftigen Strömung unter der Wasserfläche zwischen Pfählen festgeklemmt wurde und abgeschnitten werden mußte. Oft blieb nichts weiter übrig, als quer über den Fluß zu fahren und zu versuchen, am andern Ufer weiter zu kommen. Dabei war der Abfahrtspunkt so zu wählen, daß die Boote unter Berücksichtigung der Stromstärke eine ruhige Stelle des Gegenufers erreichten. War das Flußbett rein, so bot die Überfahrt keine Gefahr. Vielfach aber mußten Strudel gekreuzt werden, die vom Stoße des Wassers gegen vorspringende Felsrippen herrührten, oder es befanden sich unsichtbare Baumstämme und Steine in der Fahrrichtung, die sich am Grunde festgesetzt hatten und beim Anprall des Bootes dessen Planken eindrücken konnten. Ein unfallfreies Passieren der Stromhindernisse hängt trotz aller Vorsichtsmaßregeln vom Glück ab.

Erst mit Einbruch der Dunkelheit wurde an diesem Tage ein zum Aufschlagen des Lagers geeigneter Platz gefunden.

5. Dezember. Beendigung der Bootfahrt, 3,2 km. Neue Inselbildung. Die erste große Stromschnelle. — Am Vormittag wurde die Fahrt längs des steilen Westufers fortgesetzt. Trotz fünfstündiger angestrengter Arbeit gelang es aber nur, eine kurze Strecke vorwärts zu kommen. Über eine lange Untiefe mußten die Boote von der bis zu den Hüften im Wasser stehenden Mannschaft hinweggeschoben werden, was wegen der äußerst reißenden Strömung einen zweistündigen Aufenthalt erforderte. Angesichts dieser und ähnlicher Schwierigkeiten, die einander mit kurzen Unterbrechungen folgten, faßte ich den Entschluß, die Weiterfahrt alsbald einzustellen.

Mittags erreichte ich eine vorübergehende Erweiterung des Flußbetts, das hier mehrere Inseln enthielt und einen von NW kommenden Nebenfluß aufnahm. Zu beiden Seiten der ersten Insel befanden sich so starke Schnellen, daß sie von den Booten nur nach vorherigem Entladen hätten passiert werden können. Bevor ich dies ausführen ließ, unternahm ich eine Erkundung zu Lande, indem ich die Insel der Länge nach überschritt. An sie schloß sich eine zweite, bedeutend längere Insel, zu beiden Seiten lagen fünf kleinere. Ein hoher Baum wurde gefällt, um eine notdürftige Brücke herzustellen, und

darauf auch die zweite Insel durcheilt, deren Bewaldung wohl infolge von Überschwemmungen nur geringe Dichtigkeit besaß. Die Talverbreiterung hörte nun plötzlich auf und ein überraschender Anblick klärte mich über die eigentümliche Bildung dieses Talstücks auf. Aus einem dunkeln, durch vorspringende Felskanten eingeengten Kanal stürzt der ungeteilte Hauptfluß mit mächtiger Wasserfülle und bedeutendem Gefäll hervor (Primer Gran Rápido). Mitten im Strombett, das beiderseits durch steile Höhen auf 40 m eingeengt ist, liegen gewaltige Felsstücke, Überbleibsel alter Bergstürze, zwischen denen sich das Wasser mit schäumenden Wogen und Wirbeln einen Weg bahnt, um die mitgerissenen Gesteinstrümmer auf der obern Insel abzuladen und dann diese in zwei gleichstarken Armen zu umströmen. Die Größe der Schnelle schloß von vornherein die Möglichkeit einer Durchfahrt für jede Art von Fahrzeugen aus.

Ich kehrte daher zu den Booten zurück und bestieg eine Höhe der östlichen Gebirgswand, um mich über den fernern Verlauf des Tales zu unterrichten. Es ergab sich, daß das Flußbett auf einer weiten Strecke durch nahe aneinander tretende, steile Felsvorsprünge eingezwängt wird. Die von der Insel aus sichtbare Stromschnelle bildete nur das untere Ende zahlreicher neuer Schnellen, in denen der hin und wieder im Grunde der Schlucht aufblitzende Fluß wie eine wirbelnde Schaumflut über eine Reihe von Felsschwellen dahintoste. Die Ufer waren mit zahllosen großen Gesteinsblöcken besät, die es unbedingt verboten, selbst die leichtere der beiden Schaluppen an ihnen entlang zu ziehen. Die Form der Talverengung ermöglichte indessen einen Landmarsch durch die zwischen der Talwand und den Randhöhen des Flusses sich hinziehende waldige Hügellandschaft. Im äußersten Norden, wo das Tal eine entschiedenere Wendung nach O zu nehmen schien, setzten kulissenartig zusammentretende Schneekordilleren der Aussicht ein Ziel. Somit blieb nichts anderes übrig, als die Flußfahrt einzustellen, die Holzboote zurückzulassen und die Reise zu Fuß fortzusetzen.

6. Dezember. Zurücklassen der Boote. Die Bedeutung des Rio Yelcho als Schiffahrtsweg. — Dieser Tag wurde zur Einrichtung der Bootsniederlage und zur Ordnung des Gepäcks für die Beförderung über Land benutzt. Am linken Ufer, etwas unterhalb der ersten Insel, fand die Mannschaft einen zur Aufbewahrung der Fahrzeuge geeigneten Platz. Er lag 5 m über dem Wasserspiegel des Flusses, mithin außerhalb des Bereichs einer etwaigen Überschwemmung, und war von hohen Buchen und Cedros beschattet. Die Boote wurden auf Rollen hinaufgezogen, umgekehrt und in dichtes Quilagebüsch gebettet, wo sie dem Einfluß der Sonnenstrahlen entzogen waren. Zugleich blieben die Schiffahrtsgeräte, alle für die Weiterreise nicht dringend nötigen Gegenstände und die Lebensmittelvorräte für die Rückreise zurück.

Die geographische Breite des Bootslagers betrug 43° 26′ 35″, die geographische Länge 72° 7′ 45″, die Höhe über dem Meere 90 m, die geradlinige Entfernung von der Mündung 79,8 km. Die Fahrt auf dem Flusse und über den See hatte 13 Tage beansprucht, von denen mindestens vier wegen schlechten Wetters und einer für die Beförderung des Kutters in Abzug zu bringen sind. In dieser Zeit wurden 56 km im untern Flußlauf, 39 km auf dem See und 16,5 km auf dem Flusse oberhalb des Sees zurückgelegt, im ganzen 111,5 km. Ein Unfall von Bedeutung war trotz der durch das Hochwasser verursachten Schwierigkeiten nicht vorgekommen.

Nach der Beendigung der Bootsreise ist es angebracht, einen Blick auf die Brauchbarkeit des Rio Yelcho als Schiffahrtsweg zu werfen. Die Befahrbarkeit des Unterlaufs habe ich bereits in der vorausgegangenen Beschreibung der Reise besprochen und ihre leichte Ausführbarkeit im Verhältnis zu der Fahrt auf andern großen Flüssen Westpatagoniens betont (S. 73—75). Es muß hier wiederholt werden, daß dieser Flußteil keine einzige

wirkliche Stromschnelle mit Steinen oder Pfählen, keine einzige Enge enthält und daß die Boote trotz ihrer vollen Ladung nicht ein einziges Mal erleichtert zu werden brauchten, um die Stromstärke des angeschwollenen Flusses zu überwinden. Breite und Tiefe der Fahrrinne sind überall genügend, um bei normalen Stromverhältnissen die Befahrung, zu der sich am besten starke Dampfbarkassen mit Schleppkähnen eignen, zu gestatten. Für den regelmäßigen Verkehr der Fahrzeuge bedarf es nur einer geringen Reinigung des Flußbetts durch Beseitigung der wenigen Baumstümpfe, die sich in der Nähe der Fahrrinne festgesetzt haben. Sind diese einmal herausgezogen, so ist ein noch breiterer schiffbarer Kanal vorhanden, der zur Aufrechterhaltung seiner Befahrbarkeit von Zeit zu Zeit, etwa alljährlich im Frühjahr, einer erneuten Besichtigung unterzogen werden muß. Der praktischen Ausnutzung des Flußwegs für den Verkehr zwischen der Mündung und dem See stellen sich dann keine andern Hindernisse entgegen, als die auf allen patagonischen Flüssen nach langen Regengüssen stark anschwellende Wassermenge und die erhöhte Stromgeschwindigkeit, Hindernisse, die allerdings häufig eintreten, aber von guten Dampfbarkassen überwunden werden. Bei gewöhnlichen Verhältnissen können auch sechsruderige Boote unter geschickter ortskundiger Führung den Strom hinauffahren, und zwar in bedeutend kürzerer Zeit, als ich es bei der ersten Erforschung vermochte, bei der ich überdies vielerlei andere Umstände zu berücksichtigen hatte.

Die Bedeutung des Yelchowasserwegs wird noch dadurch wesentlich erhöht, daß sich an den Unterlauf eine 32 km lange Seestrecke und eine neue, nicht unbedeutende, ruhige Flußstrecke anschließen. Daß der Flußteil, den die Boote der Expedition oberhalb des Sees befuhren, nicht in seiner ganzen Länge als Verkehrsweg in Frage kommen kann, ist wohl zweifellos. Aber bis zum Pastallager (7 km) ist die Stromstärke eine geringe. Wahrscheinlich dürfte sich der Endpunkt der Flußstraße bis an die Wendestelle, also oberhalb der Mündung des Rio Malito (12 km), verlegen lassen, da die Befahrbarkeit der zwischenliegenden Strecke leicht zu verbessern ist und sich an dem erwähnten Orte ein guter Ausgangspunkt für den Überlandweg befindet. Die ersten, mit Vorsicht zu passierenden Pfahlstromschnellen treten in der dort beginnenden Talenge auf. Danach würde der gesamte Wasserweg eine Länge von $56+32+12 = 100$ km besitzen und der Verkehr ohne Unterbrechung von der Yelchobai und der Flußmündung bis zum Wendepunkt ausführbar sein. Zieht man alle diese Umstände in Erwägung, so dürfte in Zukunft im untern Yelchotal entschieden der Flußweg bevorzugt werden.

4. Der Landmarsch durch die Talengen und Waldebenen des Mittellaufs.

7. und 8. Dezember. Vormarsch. Wegarbeit. Die erste Talenge bis Pedregal 3,5 km. — Der Fußmarsch fand am linken Yelchoufer statt, weil die am 5. angestellte Erkundung ergeben hatte, daß sich am gegenüberliegenden Ufer steile Felswände befinden, die die Anlage eines Pfades ungemein erschweren oder gar in Frage stellen. In der Tat habe ich es während des weitern Verlaufs der Reise nie zu bereuen gehabt, diese Seite des Tals gewählt zu haben. Sie bietet an keiner Stelle unüberwindliche Hindernisse und macht jede Überschreitung des wasserreichen Stromes oder eines bedeutenden Nebenflusses entbehrlich.

Für die Fortsetzung der Reise war es wünschenswert, baldmöglichst festzustellen, wie weit sich das Tal nach N erstrecke und ob es in irgend einer Beziehung zum Futaleufu stehe. Denn sollten es die Schwierigkeiten des Geländes oder die Nähe des Flußursprungs erfordern, die Weiterreise aufzugeben und ein anderes Kordillerental zu verfolgen, so wäre es unzweckmäßig gewesen, den gesamten Lebensmittelvorrat mitzunehmen und dadurch die Marschbedingungen unnütz zu erschweren, zumal dies durch die Witterungs-

verhältnisse schon zur Genüge zu geschehen pflegt. Um daher den Vormarsch zu beschleunigen, ließ ich einstweilen die Hälfte des Gepäcks, etwa 40 Lasten, bei den Booten zurück und nahm nur die nötigsten Ausrüstungsstücke sowie Lebensmittel auf drei Wochen mit. War erst eine Gewißheit über den Verlauf des Tals erlangt worden und hatten sich sichere Anhaltspunkte dafür ergeben, daß die Lösung der Futaleufufrage auf dem Yelchoweg einen günstigen Ausgang verspreche, so sollte das Zurückgebliebene nachgetragen werden.

Die Wegarbeit wurde wieder derart ausgeführt, daß der vierte Teil der Mannschaft unter der Leitung des ersten Praktikos vorausging, um in der von mir bezeichneten Richtung mit Äxten und Waldmessern einen tunnelartigen Steig durch den Urwald zu schlagen. Die Herstellung eines solchen Pfades erforderte eine harte Arbeit, da alle die Hindernisse überwunden werden mußten, die Wald und Gelände dem Reisenden in mannigfachen Formen entgegenstellen. Der Rest der Mannschaft trug das aus Lebensmitteln, Beobachtungsinstrumenten, Zelten, einem Faltboot usw. bestehende Gepäck nach, das 36 Lasten zu je 40 kg zählte und für jeden Träger ein dreimaliges Zurücklegen des Weges bedingte. Die durch diese Reiseart verursachten Verzögerungen wurden meinerseits wie früher dazu benutzt, die für den wissenschaftlichen Zweck der Expedition erforderlichen Arbeiten auszuführen.

Der Pfad ging zunächst am Ufer des großen Rápidos entlang. Gleich oberhalb des Bootslagers, den Inseln gegenüber, traf ich auf ein dichtes Quilantal, das sich nicht umgehen ließ und dem Aufhauen der Macheteadura außerordentliche Schwierigkeiten entgegensetzte. In der darauf folgenden Primera Angostura machten zahlreiche Felsblöcke und Schluchten das Ufer des auf 30 m eingeengten Flusses unwegsam, doch gelang es mir überall, eine Durchschlüpfstelle für den Pfad zu finden, ohne die steile Talwand zu erklettern. Zum Glück kamen auch einige mit lichtem Walde bestandene ebene Strecken vor, die leicht zu durchbrechen waren. Immerhin stellten die Weghindernisse große Ansprüche an die Kraft und Geduld der Mannschaft. Ein Wegstück, dessen Gangbarmachen einer drei- bis vierstündigen Arbeit bedurfte, konnte meistens in einer halben Stunde durchschritten werden.

9. und 10. Dezember, Talerweiterung bis Primera Cuesta 3,9 km. Benutzung des Faltboots. Versumpfte Waldwiesen. Orientierung und Fernsicht. Wahrscheinlichkeit der Übereinstimmung des Yelcho mit dem Futaleufu. — Das obere Ende der ersten Talenge liegt in der Nähe einer Stromschnelle, die ein Gefäll von 10 m besitzt und nach einer aus mächtigen Blöcken gebildeten Höhle der Rápido de la Cueva genannt wurde. Die erste Enge reicht von hier talabwärts bis zum Wendepunkt an der südlichsten Flußstelle; sie gibt dem Flusse im ganzen ein Gefäll von 47 m.

Die Taleinschnürung macht dann einer an jedem Ufer etwa 500 m breiten Waldebene Platz, die vom Rio Yelcho in nord—südlicher Richtung durchflossen wird und sich bis an den Fuß der Primera Cuesta erstreckt. In ihr ist der Wald etwas weniger dicht, da Bambusdickichte fehlen. Eine 600 m lange Insel teilt den Fluß in zwei Arme, von denen der linke der stärkere ist. Oberhalb der Insel bedecken wieder viele Steinblöcke, die Trümmer eines Felssturzes, auf einer 300 m langen Strecke das Ufer und machen es schwer passierbar (Lagerplatz Risqueria).

In demselben Talabschnitt gelangte ich an eine Wasseransammlung, die den untern Teil eines Seitentals füllte und bis an eine steile Felswand reichte, so daß es unmöglich war, ohne Fahrzeug hinüberzukommen. Da das Gewässer wegen seiner Tiefe auch nicht durchwatet werden konnte und das Aufsuchen eines Umweges mehrere Stunden gekostet hätte, so wurde zum erstenmal auf dieser Reise ein Faltboot in Tätigkeit gesetzt. Die Mit-

nahme eines solchen Fahrzeugs, das aus zwei fächerartig zusammenfaltbaren und miteinander verbindbaren Stücken, einem Vorderteil und einem Hinterteil, besteht und mit den nötigen Ausrüstungsgegenständen drei Lasten beansprucht [1]), ist zwar auf den engen Waldpfaden und namentlich in den Talengen mit großen Schwierigkeiten verknüpft, doch werden diese von den Vorteilen übertroffen, die das Boot bietet. Auf der Reñihuéexpedition hatte ich mit seiner Hilfe die meisten durch Wasser verursachten Hindernisse bequem überwinden, z. B. ruhige Flußstrecken und Kordillerenseen ohne weiteres befahren können, so daß ich das Fahrzeug selbst unter den drückendsten Verhältnissen nicht zurückließ, solange sich Aussicht zu seiner Verwendung bot. Auch eine Überfahrt über den Hauptfluß kann auf diese Weise an einer geeigneten Stelle ausgeführt werden. Der Bau eines Floßes ist dagegen wenig empfehlenswert, der eines Holzbootes zu zeitraubend und nicht überall ausführbar. Das erwähnte, fast 100 m breite Wasserbecken überfuhr die Expedition mit allem Gepäck im Lauf einer Stunde.

In kurzer Entfernung von diesem Orte enthielt der nur 600 m breite Talboden zwischen dem Flusse und dem Bergabhang mehrere kleine, mit niedrigen Gebüschen und vereinzelten abgestorbenen Nadelhölzern bedeckte Wiesen (Ñadis, S. 39 und 48). Sie waren völlig versumpft, da ihre geringe Neigung in Verbindung mit ihrem undurchlässigen Untergrund den Abfluß des von Flußüberschwemmungen herrührenden Wassers verhindert hatte. Die Träger sanken beim Durchwaten dieser Stellen mitunter knietief ein und mußten besondere Vorsicht aufwenden, um den zahlreich vorhandenen Wasserlöchern zu entgehen. Der sicherste Weg durch solche Sumpfmoorbildungen, die in allen größern Talniederungen einen bedeutenden Raum einnehmen, führt, wie ich in frühern ähnlichen Fällen schon festgestellt hatte, unmittelbar am Ufer des Flusses entlang, da dessen Anspülungen einen festen Grund für den Pfad abgeben.

Nördlich von den Ñadis mußte ich einen von zwei hohen Felskuppen gebildeten Engpaß durchschreiten und dann eine Anhöhe ersteigen, von der ich jedoch keinen Abstieg zum Flusse fand, da das Gelände mit großer Steilheit abfiel. Ich kletterte daher, um mich zu orientieren, an einem der Berghänge empor, die das linke Flußufer begleiten, und konnte bald erkennen, daß es vorteilhafter war, den Pfad über die das Tal ausfüllenden Hügelketten zu legen, da der Wald dort an manchen Stellen eine geringere Dichtigkeit aufwies.

Jeder Reisende, der den Windungen eines unbekannten Flusses durch ein waldbedecktes, von hohen Bergen umschlossenes Tal folgt und sich über die hauptsächlichsten orographischen Züge des durchreisten Gebiets unterrichten will, ist mehr oder weniger Irrtümern ausgesetzt, wenn er sich nicht eine Übersicht von einem hochgelegenen Punkte verschafft. Da die Besteigung, die ich begonnen hatte, keine großen Schwierigkeiten bot, so setzte ich sie bis fast an die Grenze des Hochwaldes fort. Nachdem noch einige Bäume, die die Aussicht störten, gefällt worden waren, konnte ich die wichtige Tatsache feststellen, daß sich das Yelchotal fortgesetzt in nordöstlicher Richtung ausdehnt. Zugleich ermöglichte das prachtvolle Wetter eine befriedigende Rundsicht, die mich reichlich für die Mühe des Aufstiegs entschädigte. In der herrlich klaren Luft schweifte der Blick frei über den gewaltigen Hochwald, der sich wie ein Meer bis zum blauen Horizont erstreckte. Nach allen Richtungen zeigten sich hohe Gebirgszüge, die mit zahlreichen Hängegletschern bedeckt und von Tälern und Schluchten durchschnitten waren. Selbst im fernsten Osten ließ sich keine Lichtung entdecken, die das Ende des andinen Waldgebiets oder den Übergang zur patagonischen Hochebene angedeutet hätte. Mit überraschender Klarheit trat die tiefe Senke des Rio Yelcho hervor, talabwärts der schmale Kañon der ersten Talenge mit

[1]) Eine Beschreibung des Faltboots ist in dem Bericht über die chilenische Reñihuéexpedition (S. 30) enthalten.

seinen unzähligen Schnellen, talaufwärts die breite Furche, deren fernste Teile sich im Horizont verloren.

Diese Beobachtung und die Erwägung, daß die geradlinige Entfernung des Standpunktes von der Meeresküste bei Pucaihuen schon 70 km überschritt, während sein Abstand von der Oktoberkolonie in geographischer Breite höchstens 20 Minuten betrug, daß das Yelchotal mithin in gerader Richtung nach NO auf die genannte Ansiedlung zugehe, verschafften meiner Vermutung, daß der Yelcho mit dem Futaleufu übereinstimme, eine hohe Wahrscheinlichkeit. Die Annahme, daß zwei verschiedene Flüsse von so beträchtlichen Abmessungen dasselbe Kordillerengebiet in gleicher Richtung entwässern sollten, ließ sich kaum noch aufrechterhalten.

Eine andere Bestätigung dieser Ansicht wurde mir von der Mannschaft gebracht, die am Ufer ein mit Axt und Säge bearbeitetes und einen Nagel enthaltendes Stück Zedernholz fand, das einige Jahre lang im Wasser gelegen haben mochte und vom Oberlauf herabgetrieben war. Es hatte die Form eines Pfahls, wie er von den Waleser Kolonisten am obern Palena oder Corintos zum Bau von Blockhäusern verwandt wird. Der Fund berechtigte mich zu dem Schlusse, daß sich durch die Verfolgung des Rio Yelcho mit Sicherheit ein nordöstlich liegendes bewohntes Gebirgstal erreichen lassen müsse.

11. bis 14. Dezember, Regentage. Das Zelt. Regensichere Verpackung der Vorräte. Beförderung der wissenschaftlichen Instrumente. — Das Wetter, das in den letzten Tagen besser geworden war und einige astronomische Beobachtungen ermöglicht hatte, verschlechterte sich schnell und trug wesentlich zur Verzögerung des Marsches bei.

Im Lager Primera Cuesta wurde die Expedition von einem viertägigen schweren Regenwetter heimgesucht. Nicht eine einzige Stunde lang hörten Sturm und Regengüsse auf. Sie waren fast mit den anormalen Niederschlägen zu vergleichen, die ich im Vorjahr bei der Bereisung des Rio Corcovado über mich ergehen lassen mußte.

Trotzdem wurde die Arbeit nicht gänzlich eingestellt, wennschon es ziemliche Mühe kostete, die Mannschaft einige Stunden täglich zur Fortsetzung der Wegarbeit oder zum Nachtragen der zurückgebliebenen Lasten zu bestimmen. Die Regenfälle verwandelten den an sich schon aufgeweichten Waldboden in eine fast ununterbrochene Reihe sumpfartiger Pfützen. Jeder Schlag mit dem Waldmesser entfesselte aus dem Laube der Sträucher und Rohrgebüsche einen Wasserguß, der den Arbeiter überschüttete und seine Kleidung durchnäßte. Ein solches Unwetter mußte natürlich entmutigend auf die Mannschaft einwirken und ihre Lust an der Reise herabstimmen.

Selbst der Aufenthalt im Zelte war an diesen Tagen höchst ungemütlich. Der Sturm brachte es häufig in Unordnung. Bald lüftete er eine Leinwand und wehte einen Regenschauer hinein, bald schuf er eine verborgene undichte Stelle, von der das Wasser herabtropfte. Jeder Windstoß rüttelte die ächzenden Bäume, als wollte er sie aus der Erde reißen, und schüttete einen förmlichen Wasserfall von ihnen herab. Das Abbrechen und Niederfallen morscher Äste war wenig vertrauenerweckend; auch die Nähe von alten Bäumen, die der Wucht des Sturmes zu unterliegen drohten, konnte gefährlich werden. Der Zwangsaufenthalt in dem 4 qm großen Raume glich dem in einer Gefängniszelle und rief in Verbindung mit dem beständigen Verweilen auf demselben beschränkten Plätzchen eine trübselige Stimmung hervor. Kleider und Decken konnten nicht mehr getrocknet und mußten noch naß wieder in Gebrauch genommen werden. Wohin man sich auch wenden mochte, begegnete man der alles durchdringenden Nässe. Verzweifelt wirft man von Stunde zu Stunde einen Blick auf das Barometer, dessen niedriger Stand keine Änderung der trostlosen Lage verkündet, und wappnet sich von neuem mit Langmut, einer Eigenschaft, über die der Forschungsreisende in hohem Grade verfügen muß.

Die von mir für die Lebensmittel gewählte Verpackungsart — verlötete Blechkästen, die äußerlich durch dünne Alercebretter gegen Beschädigungen geschützt waren — bewährte sich vollkommen. Während es bis dahin auf den verschiedenen chilenischen Expeditionen üblich war, die Vorräte an Charqui, Mehl, Reis und Bohnen des bequemern Tragens wegen in Säcken zu befördern, wobei ein bedeutender Bruchteil durch die übergroße Feuchtigkeit verdarb, erreichte ich es diesmal, daß von den mitgenommenen 45 Zentnern nicht ebenso viele Pfunde durch Nässe verloren gingen. Es blieb daher meiner Mannschaft das Tragen von Vorräten erspart, die sich schließlich beim Öffnen als unbrauchbar erwiesen, und ich war außerdem imstande, den Leuten bei der harten Arbeit, die sie leisten mußten, stets gute und hinreichende Nahrung zu bieten. Ein fernerer Vorteil dieser Verpackungsart war die sichere Beurteilung der Zeit, für die eine bestimmte Menge von Lebensmitteln ausreicht, und die Möglichkeit, die Vorräte ohne weitern Schutz, und ohne eine Beschädigung befürchten zu dürfen, an beliebigen Orten und für beliebige Zeit zurücklassen zu können.

Die Beförderung der Beobachtungsinstrumente, zu deren Schutz ebenfalls entsprechend geformte Behälter aus Blech verwandt wurden, war auf dem Fußmarsch den geschicktesten der Mannschaft anvertraut worden, die sie auf der Schulter trugen. Die Instrumente blieben vor jeder Beschädigung, sei es durch Regenwasser, sei es durch Sturz oder Stoß beim Passieren der Schluchten und Abhänge, bewahrt. Bei Bootfahrten befanden sie sich in der Nähe meines Platzes. Ich war stets darauf bedacht, sie so wenig wie möglich ernsten Gefahren auszusetzen, wie dies z. B. in verschiedenen Stromschnellen des obern Yelcho geschehen wäre, und zog es in solchen Fällen vor, die Instrumente über Land tragen zu lassen. Bei Flußkreuzungen war diese Vorsichtsmaßregel allerdings nicht ausführbar.

15. und 16. Dezember, bis Vertiente 4 km. Tal und Fluß in der zweiten Enge. Allgemeines über die Talengen der patagonischen Kordilleren und ihre Entstehung. Die Llanos Altos. Marschverhältnisse. — Bei Primera Cuesta, wo der Weitermarsch aufgenommen wurde, beginnt die zweite Talenge, die sich nach NNO erstreckt und gleichfalls die auf S. 49 geschilderte Kañonbildung zeigt. Wie in der ersten Angostura macht sich auch hier ein von der Natur des Unterlaufs verschiedener Charakter des Flusses geltend. Statt der unregelmäßigen, mitunter in mehrere Arme geteilten und ihr Bett durch Seitenerosion auffüllenden Wasserfläche erscheint ein auf die Hälfte der frühern Breite, mitunter auf nur 20 m beschränkter, an ein festes Bett gebundener Kanal, der vom Yelcho in Form eines wilden Gebirgsstroms mit gewaltigem Wogenschwall und Getöse durchbraust wird. Steile Felsabhänge nähern sich von beiden Seiten her dem Flusse, der oft noch von mächtigen Steinschwellen durchsetzt wird. Sandige oder mit Kies bedeckte Uferstrecken kommen nirgends mehr vor, höchstens tauchen solche im Hochsommer bei niedrigem Wasserstand an den Mündungen der kleinern Zuflüsse auf. Großartige Bergstürze, die sich schon von fern als tiefe Risse in der die Talwände überziehenden Walddecke erkennen lassen, haben im Flußkanal eine Unmenge von wirr durcheinander liegenden, vom Wasser überspülten oder aus ihm hervorragenden Gesteinstrümmern angehäuft, die aber nur schwache Hemmnisse der mit großer Kraft arbeitenden Tiefenerosion bilden. An einigen Stellen pressen wahre Riesenblöcke das Flußbett zusammen oder teilen es in schmale Kanäle, die den Übergang von einem Ufer zum andern erleichtern, da sie durch quer hinübergeworfene Baumstämme überbrückt werden können. In der Sturzbahn, dem Derrumbe, hat sich gewöhnlich ein Gebirgswasser seinen Weg gesucht. Zahlreiche andere Bäche stürzen von der Höhe in Kaskadenform herab oder leuchten als schmale Wasserstreifen aus dem Bergwald hervor. Der Strom selbst läuft im Grunde der Enge infolge seines starken Gefälls

mit unheimlicher Geschwindigkeit und besteht aus einer ununterbrochenen Reihe größerer und kleinerer Schnellen mit schäumenden Fällen, Strudeln und Rückschlägen, die für jede Art von Fahrzeugen unpassierbar sind. In den Nischen und kleinen Ausweitungen der Uferränder, in die eine heftige Gegenströmung hineinschlägt, haben sich ganze Berge von Treibholz angehäuft. Auch Strudellöcher, brunnenartige Vertiefungen im anstehenden Gestein der vorspringenden Felsplatten, die mitunter mehrere Meter tief sind, kommen vor. In der Nähe betrachtet, gewährt die ungestüme Strömung, der Anprall der Wogen gegen die Felsen und der als feiner Wasserstaub emporsteigende Gischt inmitten der romantischen Wald- und Felsszenerie ein fesselndes Schauspiel, dem man lange Zeit zuschauen könnte, wenn man es nicht vorzöge, von dem Getöse betäubt, bald wieder die Ruhe des Waldes aufzusuchen.

Die Talengen, die eine für alle Durchbruchstäler der patagonischen Kordilleren bezeichnende Erscheinung bilden, würden dem weitern Vordringen unüberwindliche Hindernisse entgegenstellen, wenn ihre Ränder eine beträchtliche Höhe erreichten. Ihr oberster Teil erhebt sich aber selten höher als 150 oder 200 m über den Wasserspiegel, so daß die Kañonform bei dieser Talgattung nur im untersten Teil des Querschnitts ausgeprägt ist, während nach oben zu die Bergwände weit auseinander treten. In der Mehrzahl der Fälle müssen die Talengen überhaupt als Talriegel aufgefaßt werden, die von verhältnismäßig niedrigen Gebirgsspornen herrühren, die quer zur allgemeinen Talrichtung in einer Breite von wenigen Kilometern über den Fluß setzen und von diesem in engen Schluchten durchnagt werden. Da oberhalb der Engen gewöhnlich wieder eine größere Verbreiterung des Tals eintritt, so markieren sie innerhalb des Haupttals die Übergänge zwischen den einzelnen Stufen, sind aber vom Verlauf des Talzuges und seiner umrandenden Gebirgsketten unabhängig. Der Mittellauf des Yelcho, der im ganzen neun Engen durchströmt, durchbricht keineswegs ebenso viele Kordillerenketten. Hinsichtlich ihrer Lage sind die Engen nicht an bestimmte Talabschnitte gebunden, doch treten sie meistens erst in gewisser Entfernung vom Meere auf. Beim Rio Puelo befindet sich die erste Enge allerdings kaum 10 km oberhalb der Mündung, doch liegt diese selbst infolge des tiefen Einschnitts des Reloncavífjords in beträchtlicher Entfernung von der Küste. Klammartige Einschnürungen kommen in den Hauptälern der westpatagonischen Flüsse nicht vor, sondern sind auf abseits liegende Gebirgsteile beschränkt.

Zu Lande können die Engen gewöhnlich auf den Randhöhen der vorspringenden Felsrampen ohne große Schwierigkeit umgangen werden. In der Tat lehrte auch hier ein Blick, der sich mir von einem in der Nähe des Weges befindlichen Aussichtspunkt eröffnete, daß das Haupttal trotz der Verengerung des Flußbetts zwischen den Gebirgszügen, die es auf beiden Seiten begleiten, eine Breite von 2—3 km behält und zum größten Teil von wellenförmigen Hochebenen und mittelhohen bewaldeten Hügelketten, den Llanos Altos oder Lomas Boscosas nach chilotischer Bezeichnungsweise, ausgefüllt wird. Erst dort, wo sich die untern Teile der Hügel der tiefsten Stelle nähern, fallen sie schroff zum Flußbett ab. An den Abhängen fehlt mitunter sogar die für den Pflanzenwuchs erforderliche Erdschicht, und selbst ein geschickter Kletterer würde sein Leben wagen, wenn er längs des Ufers einen Weg suchen wollte. Die Llanos Altos, der tiefe Flußeinschnitt in der Mitte und die begrenzenden Berghänge an den Seiten geben den Engen des mittlern Yelchotals die auch für andere Kordillerentäler Westpatagoniens charakteristische Form.

Die Naturkraft, welche die Ausarbeitung der Talengen vollführt hat, ist aller Wahrscheinlichkeit nach die Erosionskraft des Wassers gewesen. Sie begann ihre Tätigkeit im westlichen Küstengebiet, dessen Niederschlagsreichtum selbst kurzen Flußläufen eine

große Wassermenge verschafft, arbeitete dann in rückwärtsschreitendem Sinne und höhlte aus den zwischen den innern Kordilleren und benachbarten Massiven eingelagerten Hochebenen so tiefe Einschnitte aus, daß die Talsohle eine auffallend geringe Höhe über dem Meere erhielt. Die granitischen Felsmassen, die, soweit meine Beobachtungen reichen, auf beiden Seiten des Yelchotals in entsprechender Weise zusammengesetzt sind, befanden sich schon in vorgerücktem Zustand der Zersetzung, so daß es an gewissen Punkten, wo sich die Granite fast vollständig in Kaolin verwandelt hatten, unmöglich war, ein für die petrographische Untersuchung geeignetes Gesteinsmuster zu erlangen.

Unter solchen Umständen bot der Weg über die das Flußbett begrenzenden Hügelketten größere Vorteile für den Weitermarsch als das gefahrvolle Klettern an den Wänden der Flußenge oder durch das Felslabyrinth, das streckenweise die Ufer bedeckt. In einiger Entfernung vom Flusse und 100—150 m über ihm fand sich fast immer ein ohne besondere Gefahr zu durchziehendes Gelände mit lichtem Hochwald und mäßig dichten Bambusgebüschen. Einige Schwierigkeiten verursachten freilich die steilen Auf- und Abstiege, bei denen mehrmals der Gebrauch von Seilen erforderlich war, um die Lasten hinaufzuhissen. Oft mußten die sekundären Vorsprünge der seitlichen Gebirgsketten auf schlüpfrigen Pfaden überklettert, zahlreiche Bäche und tiefe Schluchten überschritten werden, die die Lomas fast bis zum Talgrund zerklüften. Eine dieser Schluchten besaß so steile Abhänge, daß erst nach langem Suchen eine Stelle gefunden wurde, wo wir uns an Tauen hinablassen konnten. Am entgegengesetzten Rande wurde dann die stark geneigte Bahn eines Bergsturzes erklommen, dessen lose, scharfkantige Steine die Träger empfindlich belästigten. Eine andere 50 m tiefe Schlucht wurde auf einem quer hinübergeworfenen Baumstamm überschritten, was mit Hilfe eines daneben ausgespannten Seils ohne Unfall vor sich ging.

In Anbetracht der Verzögerungen, die das schlechte Wetter mit sich gebracht hatte, verwandte ich keine große Sorgfalt auf die Herstellung des Reiseweges, sondern begnügte mich mit jedem halbwegs gangbaren Durchschlupf, um nur schnell vorwärts zu kommen. Der für die erste Aufklärung gebahnte Waldpfad ist eben nicht gleich der beste. Später, wenn das Gelände bekannt geworden, wird man sicherlich an vielen Stellen bequemere Verbindungswege finden, deren Ausbau dann mit bessern Kräften unternommen werden kann.

Der mühsame Waldmarsch blieb nicht ohne Einfluß auf die Gepäcklasten. Trotz aller Vorsicht ließ es sich nicht vermeiden, daß die eine oder die andere einen Sturz erlitt. Am Fuß des steilen Abstiegs, der nördlich vom Vertientelager wieder in die Talsohle hinab und an den Rio Yelcho führte, langten z. B. viele der Blechkästen, die die Lebensmittel enthielten und durch dünne Brettchen vor Beschädigungen geschützt waren, ohne diese Bekleidung an, weshalb der Abhang von den Trägern mit dem Namen Cuesta de los Pelados belegt wurde. Der Pfad erreichte hier seine größte Höhe, 385 m über dem Meere, 230 m über dem Flusse.

17. bis 19. Dezember. Talniederung bis Arrayanes 4,9 km. Die Llanadas, ihre Bodenbeschaffenheit und ihr Pflanzenwuchs. — Die zweite Talausweitung des Mittellaufs erstreckt sich von der Cuesta Pelados zunächst in nordöstlicher Richtung bis Recodos[1]) und Mañiuales, darauf in östlicher bis Arrayanes. Mein Weg führte unmittelbar am linken Ufer entlang und überschritt mehrere Flüßchen, die teils von den steilen Gebirgswänden in weiten Sprüngen herabkamen und dann mit geringem Gefäll die Waldebene durchschlängelten, um in den Hauptfluß zu münden, teils die Abwässerungen von Ñadis bildete und im Hochsommer einzutrocknen pflegten. Am rechten Ufer lag den genannten Lager-

[1]) So genannt wegen der Rückschläge, welche die heftige Strömung an dieser Stelle durch große Felsblöcke erfährt, die in dem auf 30 m verengten Flußbette liegen.

plätzen der Cerro Monos gegenüber, der diesen Namen von der Mannschaft wegen seiner eigentümlich geformten Spitze erhielt. Er bildete das Endglied einer langen nord—südlich gerichteten Schneekette und zeigte an seinem Abhang einen gewaltigen Bergsturz, auf dessen Bahn noch fortwährend neue Fels- und Schneeabstürze erfolgten.

In den großen, mit ebenem Schwemmland angefüllten, trogartig flachen Mulden, die das Haupttal oberhalb und unterhalb der verschiedenen Engen enthält, hat der Fluß meistens einen geradlinigen, selten von Inseln unterbrochenen Lauf. Er verbreitert sich auf 100 m bei beträchtlicher Tiefe und gleichmäßiger, wenn auch starker Strömung. Schnellen und Fälle kommen auf diesen Strecken nicht vor, wohl aber zahlreiche Strudel, die aus dem üppig bewaldeten, oft unter einer überhängenden Pflanzendecke verborgenen Ufer runde Buchten aushöhlen und mit dem vom winterlichen Hochwasser herabgeschwemmten Treibholz anfüllen. Darunter befinden sich zahlreiche trockne, vielfach auch halb verkohlte Zedernstämme, die aus den weiter aufwärts liegenden Brandstätten herrühren. Im Gegensatz zu den Niederungen des untern Talabschnitts fehlen aber die Playabildungen an den Flußrändern sowie ausgedehnte Sumpfmoore. Sonst bot das Aussehen des Flusses noch keinerlei Anzeichen dafür, daß sich die Reise seinem Ursprungsgebiet nähere. Auch die verhältnismäßig hohe Temperatur des Wassers sprach nicht dafür.

Der Boden der Talmulden erhebt sich nur wenige Meter über den Wasserspiegel und steigt dann allmählich zu den Randketten an. Hin und wieder wird die Ebene von niedrigen Hügelketten unterbrochen, die indessen der Herstellung des Weges keine Schwierigkeiten bereiten. Den ganzen Raum füllen weite, von den Chiloten Llanadas genannte Waldgebiete aus, die auch die Seitenwände bis oben hinauf bedecken. Der Wert des Alluvialbodens für den Ackerbau ist weitaus höher anzuschlagen als der der kleinen Flächen, über welche die Ansiedlungen in Chiloé und Reloncaví verfügen. Außerdem eignen sich diese Talstrecken vortrefflich zu Viehweiden, da sie meistens die Form eines großen Kessels haben und in natürlicher Weise durch den Fluß und die Gebirgsabhänge begrenzt werden. Sobald daher der Verbindungsweg mit der Küste hergestellt sein wird, dürften die Talauen wertvolle Ansiedlungsgebiete bilden.

Der Pflanzenwuchs der Llanadas entspricht im ganzen noch dem des Küstenstrichs. Coihues und Lumas treten in großer Zahl auf, daneben Laureles und Muermos. Auf den Hügelketten ziehen sich Raulíbestände hin. Wo der Wald weniger dicht ist, findet sich Lingue. Hin und wieder kommt ein mächtiger Alercestamm vor, während ganze Kolonien junger Bäumchen an versumpften Stellen wachsen. Strichweise sind auch Mañius vorherrschend; sie erleichtern die Wegarbeit, da ihre Nähe von Bambusgebüschen gemieden wird. Der niedrige Wald, in dem Colihuale mit Maqui, Sietecamisas, Chilco und Tepú abwechseln, ist dicht und unentwirrbar wie gewöhnlich. Dagegen nimmt die Zahl der Schlingpflanzen (Asteranthera, Mitraria und Boquila) ab, ebenso die der Schmarotzerpflanzen, wie Luzuriaga, und der Farne, denn das Klima des mittlern Yelchotals ist doch bereits etwas trockner als das der Küste. Lichtungen weist der Urwald aber hier ebenso wenig wie dort auf. Für jeden Schritt muß erst mit dem Messer Platz gemacht werden.

Die Eintönigkeit eines wochenlangen Marsches durch den patagonischen Wald und seine Rohrdickichte macht sich namentlich in den Llanadas fühlbar. Nur selten tritt eine Abwechslung ein. Höchstens wird einmal ein Wildbach überschritten oder ein quer zur Marschrichtung niedergestürzter Baumriese umgangen. Mitunter nähert sich der Pfad dem Flusse und gestattet einen kurzen Blick auf die Wasserfläche, gelegentlich trifft man auch auf das Bett eines ehemaligen Flußarmes, der dann als natürliche Bresche so weit wie möglich verfolgt wird. Diese Einförmigkeit ist eine Folge der starken Feuchtigkeit, die dem ganzen Waldgebiet der Talmulde die gleiche physische Beschaffenheit verleiht. Nur dreimal

während des fast sechs Wochen langen Waldmarsches konnten die Zelte außerhalb des dichten Hochwaldes unter freiem Himmel, und zwar auf kleinen Sandflächen, aufgeschlagen werden, die sich an den Mündungen einiger Nebenflüsse vorfanden.

20. bis 22. Dezember, bis Soledad 5,9 km. Die dritte Talenge Rápidos Grandes. Talerweiterung. Abwechselnde Folge von Engpässen und Talkesseln. — Die nächste Verengerung ist kürzer als die frühern und wird vom Flusse in einem nach N geöffneten Bogen durchlaufen. Gleich östlich von Arrayanes machte ein Labyrinth von ungeheuren Felsstücken das Ufer unpassierbar, so daß ich mich veranlaßt sah, einen Umweg einzuschlagen, der an den Felswänden entlang führte und eine beschwerliche Kletterei erforderte, da das Gestein durch tief eingerissene, nach Regenfällen von Gießbächen durchlaufene Schluchten zerklüftet war.

Etwa in der Mitte der Enge enthält das Flußbett besonders starke Schnellen (Rápidos Grandes). Bemerkenswert ist eine schluchtartige Stelle, an welcher der Strom durch Felsen von 200 m Höhe in einen 15—20 m breiten Kanal zusammengepreßt wird, den das Wasser mit unwiderstehlicher Gewalt durchbraust.

Auf die Enge folgt als neue Talstufe eine 3,5 km lange Ausweitung. Die steilen Ufer verschwinden. Den Boden des Tals nimmt wieder eine große Llanada ein, die der Fluß in einem breiten Bette verhältnismäßig ruhig durchströmt. Im Walde treten stellenweise dichte Rohrgebüsche auf, wie bei Cañales, doch überwiegt im ganzen eine lichtere Zusammensetzung. An den Rändern des Kessels bemerkte ich zum erstenmal die Überbleibsel breiter ebener Terrassen, die aus Rollsteinen und andern Ablagerungsstoffen bestanden, aber unter der Walddecke nicht überall erkennbar waren.

Am nördlichen Ufer füllt eine weite Hügellandschaft den ganzen Raum von Mañiuales bis Soledad aus, wo die Verbreiterung des Talbodens am Fuße eines 1910 m hohen Berges, des Cerro Picudo, ihr Ende erreicht. Dieser Gipfel gehört gleich dem etwas südlicher liegenden Cerro Redondo den hohen Gebirgsketten an, die das Yelchotal im Südosten begrenzen. Etwa in der Mitte der Talaue mündet ein vom Cerro Redondo herabkommender Gletscherbach.

Die abwechselnde Aufeinanderfolge von schmalen Engpässen, die der Fluß zwischen steilen Felswänden in ungestümem Lauf durcheilt, und beträchtlichen, mit ebenem Schwemmland ausgefüllten Talkesseln, die zwischen den Gebirgszügen eingesenkt sind und mitunter seeartige Wasserbecken bergen, ist eine Erscheinung, die ich bereits auf frühern Reisen zu beobachten Gegelenheit hatte. Sie bildet eine besondere Merkwürdigkeit der mittlern und obern Teile aller großen Quertäler der patagonischen Anden und ist eine Folge der verschiedenen Höhenstufen, die im Flußbett vorkommen. Ein so häufiger Wechsel wie im mittlern Yelchotal — es folgen einander neun Engen mit dazwischen gelagerten Talmulden —, dürfte sich allerdings selten wiederholen. Der Übergang aus der einen in die andere Talform geht gewöhnlich ganz unvermittelt vor sich. Hatte ich mich nicht vorher von einem hochgelegenen Punkte über das Gelände unterrichtet, so sah ich mich auf dem Marsche durch eine Llanada oft plötzlich einer Art Felsentor gegenüber, das in die nächste Enge hineinführte.

23. Dezember. Ruhetag. Beschwerden des Waldmarsches. Der Urwald bei Regenwetter und im Winter. — Die Mannschaft beklagte sich über die Schwierigkeiten des Marsches und die Anstrengung, die das Tragen der Gepäcklasten erforderte, weshalb ich ihr einen Ruhetag bewilligte. In der Tat bildete der Marsch durch das mittlere Yelchotal den schwersten Teil der Reise, denn es war sicherlich keine leichte Arbeit, Tag für Tag mit einer Zentnerlast auf der Schulter, die mitunter noch eine unbequeme Form hatte, wie bei den Faltbooten, das Pflanzengewirr des Urwaldes zu durchwandern, über Felsen

und niedergefallene Baumstämme zu klettern, auf kaum gangbaren Pfaden bergauf und bergab zu steigen und Bäche oder Schluchten auf sogenannten Brücken, die meistens nur in einem hinüber geworfenen Baumstamm bestanden, oder natürlichen Cuicuis zu überschreiten. Dabei geschah es oft, daß die Leute erst bei eingebrochener Dunkelheit mit dem letzten Gepäckstück ins Lager kamen.

Zu den durch das Gelände und die Pflanzenwelt hervorgerufenen Hindernissen traten dann noch diejenigen hinzu, die der bisweilen ununterbrochen herabströmende Regen verursachte. Der Waldboden wurde glatt und schlüpfrig oder bedeckte sich mit einer Reihe von Wasserpfützen. Jede Vertiefung des aufgeweichten Pfades erweiterte sich nach wenigen Hin- und Hergängen zu einem mit Wasser gefüllten Loch. Der ganze Weg, namentlich die Auf- und Abstiege, starrten von Schmutz.

Der Trägerdienst der Expedition war daher ein überaus anstrengender und konnte nur von Menschen verrichtet werden, die, wie die chilotischen Holzarbeiter, an die Härten des Klimas gewöhnt sind und das Leben im Urwald und rauhen Gebirge von frühester Jugend an kennen gelernt haben. Als gutes Zeugnis für ihr Geschick bei der Überwindung aller Hindernisse ist wohl der Umstand zu betrachten, daß während des ganzen Marsches nur zwei leichte Fußverstauchungen vorkamen.

Noch schlimmer zu passieren sind die Täler Westpatagoniens im Winter. Dann bleiben die obern Teile wochenlang mit einer oft einen halben Meter hohen Schneehülle bedeckt und eine wenn auch nur dünne Schicht reicht bis in die untersten Talabschnitte. Der Boden ist nicht nur auf den freiliegenden Strecken, sondern auch im Hochwald meilenweit durchweicht, so daß man jeden Augenblick stecken bleibt und nur mit größter Anstrengung die versumpfte Landschaft durchwaten kann. Kleine Talfurchen, die im Sommer trocken sind, führen im Winter Wasserläufe mit breiten, sumpfigen Rändern, deren Überschreiten mit Schwierigkeiten verknüpft ist.

Auch hinsichtlich der Gangbarkeit des Waldpfades erzeugt ein Schneefall Hindernisse, die man im Sommer nicht kennen lernt. Selbst wenn der Durchhau, wie auf einigen Kordillerenübergängen der Provinz Llanquihue, in einer Breite von 2 m hergestellt ist, wird er durch die von der Schneelast niedergebeugten Schäfte der Rohrgebüsche große Strecken weit unpassierbar gemacht. Der Pfad gleicht dann einem kaum erkennbaren, niedrigen Tunnel, den ein Mensch, wenn überhaupt, so nur in gebückter Haltung durchgehen kann.

24. bis 26. Dezember. Beförderung des zurückgelassenen Gepäcks. Verluste unterwegs. Die Fußbekleidung der Chiloten. Günstiges Wetter. Drei Tage allein im Urwald. — Die gesamte Mannschaft kehrte unter der Führung des Praktikos nach dem 22 km entfernten Bootslager zurück, um die dort gebliebenen Vorräte zu holen. Leider ging auf dem Rückweg eine aus Charqui und einem großen Rindsfell bestehende Last verloren, die an einer schwierigen Stelle in den Fluß fiel und von ihm fortgerissen wurde. Der Träger besaß zu seinem Glück die Geistesgegenwart, sich während des Sturzes an einem Colihuegebüsch festzuhalten, sonst wäre er gleichfalls verloren gewesen. Eine andere Last, die Konserven, Kaffee, Tee, Zucker, Zwieback und Streichhölzer enthielt, fiel beim Überschreiten eines Nebenflüßchens ins Wasser, konnte aber wiedererlangt werden. Die Vorräte waren unversehrt geblieben, da sie sich in verlöteten Blechbüchsen befanden.

Besonders schmerzlich war der Verlust des Rindsfells, das den Leuten als Stoff zur Anfertigung ihres Schuhwerks, der im patagonischen Walde von alters her gebräuchlichen Ojotas, dienen sollte. Diese Fußbekleidung besteht aus einem zwei Fußsohlen großen Stück des ungegerbten Fells, das mit Ösen versehen und mittels eines aus demselben Stoff geschnittenen Riemens als niedrige Beschuhung um den Fuß geschnürt wird. Eine solche Umhüllung

ist besonders für Märsche durch den nassen Wald geeignet, da sie durch die Feuchtigkeit biegsam erhalten wird, sich mit dem Fuß allen Unebenheiten des Bodens, wie Wurzeln, Stämmen und Steinen anpaßt und zugleich genügenden Schutz gegen Verletzungen durch Dornen oder abgeschlagene Rohrschäfte bietet. Die Beine, die gewöhnlich in langen, von den Chiloten über die Hosen gestreiften Strümpfen aus dicker Wolle stecken oder von Gamaschen umhüllt werden, bleiben bei dieser Fußbekleidung frisch und ermüden nicht so leicht. Abends werden die Ojotas gereinigt und während der Nacht im Fluß erweicht, so daß man beim Anlegen einen naßkalten Fußumschlag erhält, der indessen nichts schadet, da jedermann daran gewöhnt ist, von dem beständig feuchten Unterholz des Waldes nach kurzem Marsch bis zu den Hüften durchnäßt zu werden, auch wenn gerade kein Regenwetter herrscht.

Das schlechte Wetter erfuhr in diesen Tagen einen günstigen Wechsel. Wald und Weg trockneten schnell ab, weil die Gegend bereits im Wind- und Regenschutz hoher Gebirgsketten lag, die Menge des Niederschlags mithin eine etwas geringere sein mußte als an der pazifischen Küste. Die Besserung hielt sogar längere Zeit hindurch an, was sowohl für das Vorwärtskommen der Expedition, wie für die regelmäßige Ausführung der zur kartographischen Darstellung der erforschten Landschaft unentbehrlichen technischen Arbeiten von Wichtigkeit war. Die topographische Wegaufnahme und die barometrische Höhenmessung hatten zwar auch bei schlechtem Wetter ausgeführt werden können, die astronomischen und photographischen Arbeiten sowie die Skizzierung des Geländes aber unter den fortlaufenden Regengüssen gelitten. Es wäre auch eine Zeitvergeudung gewesen, während der bisherigen Reise ein für astronomische Beobachtungen günstiges Wetter abwarten zu wollen und inzwischen nicht weiter vorzurücken oder die Wegöffnung für eine Bergbesteigung ausführen zu lassen, um schließlich doch keine Aussicht zu erlangen. Die ergänzenden topographischen Arbeiten und die Aufklärungen der Nebentäler mußten ohnehin dem Rückweg vorbehalten bleiben.

Während der drei Tage, an denen die Mannschaft abwesend war, blieb ich allein im Lager, um eine sichere Bestimmung der Ortslage und der magnetischen Deklination, eine probeweise Entwicklung photographischer Platten und andere Arbeiten auszuführen. Als geographische Koordinaten ergaben sich die Werte 43° 20′ 20″ S und 71° 59′ 05″ W. Danach lag der Ort bereits acht Breitenminuten nördlich vom Wendepunkt des Rio Yelcho und fünfzig Längenminuten östlich vom Cerro Vilcun. Die Flußhöhe über dem Meeresspiegel wurde zu 210 m bestimmt, was für die 22,2 km lange Strecke bis zum Lagerplatz der Boote (16,5 km geradlinig) ein Gefäll von 120 m bedeutet. Die Temperatur des Wassers, die überall dort gemessen wurde, wo der Pfad den Fluß berührte, ergab einen Mittelwert von 11,5°; an Regentagen war sie mitunter höher als die der Luft. Schließlich ermöglichte es das schöne Wetter, an diesen Tagen eine große Anzahl photographischer Aufnahmen der Urwaldvegetation und Flußszenerie zu machen sowie Pflanzen- und Gesteinsmuster zu sammeln.

Trotz der Einsamkeit herrschte im Lager keine Stille. Das unaufhörliche, mächtige Brausen des Flusses, das dumpfe Aufschlagen der von ihm abwärts gewälzten Steine und der geräuschvolle Fall, mit dem sich ein Bach, an dessen steinigem Bett mein Zelt stand, in den Hauptfluß ergoß, bildeten Laute, die mich Tag und Nacht mit gleicher Stärke umgaben, ohne ihnen entrinnen zu können, so daß ich schließlich froh war, den Weitermarsch durch den Wald antreten zu können.

27. Dezember, bis Coihues Altos 2,7 km. Die vierte Talenge. Der Rio Azulado. — Auch diese Enge ist nur kurz. Sie konnte anfänglich in der Nähe des kaum 30 m breiten Flusses durchschritten werden, dessen Bett gewaltige Steinblöcke enthielt, doch befand

sich an ihrem obern Ende eine reißende Stromschnelle, die längs des etwa 100 m hohen Abhangs einer Hügelkette umklettert werden mußte. Während am linken Ufer die das Tal begrenzenden Bergzüge schon in geringer Entfernung vom Wege zu beträchtlicher Höhe ansteigen, dehnt sich auf der gegenüberliegenden Seite eine breite, von Hügeln durchzogene Waldlandschaft aus, deren Ausläufer bis an den Fluß reichen. Die Talrichtung geht dann wieder für eine weite Strecke in eine nordöstliche über.

Auf die Verengerung folgt eine 2 km lange Erweiterung des Tals, in der der Yelcho einen nicht unbedeutenden, nach der blauen Farbe des Wassers Rio Azulado benannten Nebenfluß aufnimmt. Er kommt von NW aus einer breiten Senke und bildet den Abfluß eines etwa 8 km nördlicher liegenden Sees, der Laguna Azulada, deren östliches Ende sich dem Hauptfluß bis auf einen geringen, von niedrigen Hügeln ausgefüllten Abstand nähert.

Im Wald erschwerten äußerst dichte Colihuale und sumpfige Wiesen das weitere Vordringen. Unter den Bäumen zeichneten sich die Coihues durch große Höhe und Stärke aus. Schon in der Nähe des Pfades standen viele Stämme, die 2 m Durchmesser erreichten. Die Mannschaft erstieg mehrere von ihnen, die dazu geeignet waren, um von ihrem Wipfel aus das zur Wegöffnung günstigste Gelände zu erspähen, wenn auch die Marschrichtung im allgemeinen der des linken Flußufers folgte.

28.—30. Dezember, bis Los Saltos 5 km. Die Talenge Faldeo. Inseln. Fälle. Stromverbreiterung. Ersatz der immergrünen Buchenarten durch blattabwerfende. Vorherrschen der Zedern. — Um eine Biegung des Flusses abzuschneiden, entfernte ich mich ein Stück weit von ihm und traf dabei auf die tiefe Schlucht eines von O herkommenden Nebenflüßchens. Ihre Überbrückung konnte nur mit großer Mühe bewerkstelligt werden. Darauf näherte ich mich wieder dem Hauptfluß und erreichte ihn am Austritt aus einem neuen, von steilabfallenden Bergen eingeschlossenen Kañon, einem der bedeutendsten des Yelchotals. Die Fortsetzung des Marsches war hier nur längs der Berglehne, etwa 200 m über dem Wasserspiegel, möglich. Auf dem schwierigen Weg, den die Mannschaft El Faldeo benannte, überraschte uns die Nacht, bevor wir einen zum Aufschlagen der Zelte geeigneten Ort gefunden hatten. Trotz der Dunkelheit gelang es indessen zwei verwegenen Burschen, die auf ihr warmes Essen nicht verzichten mochten, das zum Abkochen nötige Wasser aus dem in der Tiefe brausenden Fluß herbeizuschaffen.

Am zweiten Tag wurde die Mitte des Engpasses erreicht, an der er eine Krümmung nach O erfuhr und durch eine kurze Waldebene unterbrochen wurde, worauf er wieder die rühere kañonartig begrenzte Form annahm. In der Nähe des Lagers Dos Islas mußten unmittelbar am Ufer gefährliche Abgründe an steilen, nur mit einer dünnen Erdschicht bedeckten Felswänden mit Hilfe von Seilen passiert werden. Einer dieser von der Mannschaft angelegten Pfade bot den Füßen der Träger so geringe Sicherheit, daß ich seine Benutzung nicht gestattete und lieber einige Stunden opferte, um einen weniger gefahrvollen, wenn auch höher gelegenen Umweg ausfindig und gangbar zu machen, als Unfälle an Personal und Gepäck zu erleiden.

Das Flußbett enthält auf dieser Strecke zwei felsige Inseln, an deren Seiten die ersten Fälle (Saltos) auftreten. Bei der zweiten Insel, die 250 m Länge hat, befindet sich ein 5 m hoher Wasserfall. Die Flußarme sind etwa 25 m breit und werden von großen Steinen umsäumt. Weiter oberhalb verengert sich der Fluß auf 15 m und stürzt zwischen steilen Ufern über eine Reihe von Felsterrassen.

Innerhalb derselben Talenge kommt eine bemerkenswerte Stromverbreiterung vor, die 300 m Durchmesser erreicht, aber ebenfalls von hohen Felswänden begrenzt wird. Der Eintritt des Flusses erfolgt mit einem neuen Wasserfall, dessen schäumende Wogen schon

von weitem sichtbar sind. Die durch die Einmündung hervorgerufenen starken Strömungen laufen an beiden Ufern entlang, vereinigen sich in der Mitte der seeartigen Erweiterung und lagern dort die mitgeführten Sinkstoffe ab, was zur Bildung einer Insel geführt hat, deren Untergrund aus Geröll besteht.

Im breiten Teil des Strombettes nisteten einige Möwen, die wir bereits am Tag vorher bemerkt hatten. Da diese Vögel gewöhnlich nur in der Nachbarschaft von Seen vorkommen, so gab uns ihre Anwesenheit Veranlassung zu der irrigen Annahme eines neuen Yelchosees. Später fand ich allerdings einige kleine Wasserbecken, die aber nicht dem Tal des Hauptflusses angehörten, sondern den Gebieten der Nebenflüsse Azulado und Tranquilo.

In der Zusammensetzung der das mittlere Yelchotal füllenden Forsten machte sich mehr und mehr ein Gegensatz zum Küstengebiet bemerkbar, indem die hochragenden immergrünen Coihues (Nothofagus Dombeyi und betuloides) durch die ihre Blätter abwerfenden Buchenarten (Nothofagus pumilio und antarctica) ersetzt werden, deren breite ungeteilte Blätter nach der Vegetationsperiode unter gelblicher bis brennendroter Verfärbung absterben. Außerdem tritt die Zeder in größerer Menge auf, mitunter in ganz bedeutenden Beständen. Oberhalb des Lago Yelcho kommt dieser unsern Lebensbäumen ähnliche Nadelbaum fast überall, aber vereinzelt vor und ohne sich zu kleinen Wäldern zu verbinden. In den Engen bedeckt er mit Vorliebe die Abhänge der Berge und schwer zugängliche Stellen des Geländes, während er sich in den Waldebenen nur spärlich vorfindet. Seine Stämme haben selten einen größern Durchmesser als einen halben Meter. Die Blätter sind von schöner grüner Farbe, die obere Seite ist dunkler als die untere. Das Holz besitzt gleichmäßiges Gefüge, ohne großen Harzgehalt. Es läßt sich leicht bearbeiten und widersteht gut der Fäulnis.

Unter den buschartigen Pflanzen fallen besonders die charakteristischen Sträucher Desfontainea Hookeri auf, deren Blüten von schöner roter Farbe sind, aber nur einen ungenügenden Trost für die schmerzhaften Stiche gewähren, die der Vorübergehende von den dorniggezähnten, lederartigen Blättern erhält. Hierin stimmen diese Sträucher mit den zahlreichen Chauras (Pernettya) überein, deren steife Blätter in einem spitzen Stachel enden. Sonst wird das Unterholz nach wie vor von den dicht zusammengeschlossenen Büschen des Colihuerohrs beherrscht.

31. Dezember. Beförderung der in der Talenge Faldeo zurückgebliebenen Faltboote und anderer Gepäckstücke.

1. Januar. Talerweiterung bis Las Peñas 2,3 km. Das Felslabyrinth. — Das neue Jahr begann mit Regenfällen, die zwar anderthalb Tage lang anhielten, indessen bei weitem nicht so stark waren wie in der Küstengegend und deshalb die Weiterreise nur unwesentlich beeinflußten.

Nachdem ich den Salto, der die Flußverbreiterung abschließt, und den darauf folgenden Durchbruch des Yelcho zwischen einem am linken Ufer befindlichen Morro und einer gegenüberliegenden hohen Felswand umgangen hatte, gelangte ich in eine neue ebene Talstufe, die mit offenem Walde bedeckt war. Hier konnte der Weg wieder unmittelbar an den Fluß verlegt werden, der seine Breite inzwischen auf 80 m vergrößert hatte und ruhig dahinfloß. Das ebene Gelände beschränkte sich indessen auf das östliche Ufer, am andern traten hohe Berge bis ans Wasser und fielen mit schroffen Felswänden ab.

Jenseit eines wasserreichen Nebenflusses, der von der 1680 m hohen Sierra Derrumbes herab kommt, betrat ich ein Gelände, das mit einem wahren Labyrinth von großen Felsblöcken bedeckt war, die bis 50 m Höhe erreichten. Sie stellten offenbar die Trümmer früherer Bergstürze vor, zwischen denen neue Bäume gewachsen waren. Infolge ihrer

schrägen Lage bildeten die Blöcke häufig trockne Höhlen, die der Mannschaft als Lagerstätten dienten. Am Fuß der größten dieser Gesteinsmassen, die lotrecht abfallende Wände zeigte, hatte sich ein tiefes, vom Fluß durch einen unzugänglichen Morro getrenntes Wasserbecken angesammelt. Es blieb mir nichts weiter übrig, als ein Faltboot aufzuschlagen und das Gewässer zu überfahren.

2. und 3. Januar. Die sechste Talenge bis La Cueva 0,7 km. Der Yelchoschlund. Absturz des Praktikos. Talerweiterung bis Muelle 2,6 km. — Auf der Strecke zwischen den Lagerplätzen Peñas und Cueva liegt der größte Wasserfall, den der Rio Yelcho in seinem Mittellauf besitzt. Er besteht aus drei einzelnen, unmittelbar aufeinander folgenden Fällen, die weniger durch ihre Höhe, die nur je 5 m beträgt, als dadurch bemerkenswert sind, daß das ganze Strombett eine plötzliche außerordentliche Einschnürung erfährt, die an der engsten Stelle, der mittlern Stufe, nur 8 m beträgt und einen von hohen Felsen begrenzten Schlund bildet, in den die gesamte gewaltige, von einer weißen Schaumwolke bedeckte Wassermasse ohne Teilung in einzelne Strahlen mit fürchterlichem Tosen hineinstürzt.

In der Nähe des Wasserfalls wäre der Expedition beinahe ein schweres Unglück widerfahren. Als sich nämlich der Praktiko Francisco Vargas, der wie gewöhnlich vorausging, um an den steilen Gehängen der Talenge einen Pfad ausfindig zu machen, an einen von der überhängenden Felskante abstehenden Baumast klammerte, um zu sehen, wie das Gelände weiterhin beschaffen sei, brach der Ast und Vargas stürzte 18 m tief, glücklicherweise ohne das Gestein zu berühren, ins Wasser, und zwar in eine Uferbucht, die von einem Strudel durchkreist wurde. Das Wasser ergriff ihn, wirbelte ihn herum und schleuderte ihn gegen eine vorspringende Felsspitze. Vargas besaß jedoch die Geistesgegenwart, sich hier festzuhalten, wodurch er dem sichern Tod entging, da ihn andernfalls die außerordentlich starke Strömung unfehlbar in den ganz nahen wildschäumenden Yelchoschlund gerissen hätte.

Der Unfall spielte sich in wenigen Sekunden vor meinen Augen ab. Als Vargas die Absicht äußerte, um die Felskante herumzuklettern, riet ich ihm, sich an einem Seil festzubinden, doch hielt er den Ast für stark genug. Nach einigen Minuten bangen Schweigens antwortete Vargas meinen erschreckten Rufen, daß er unverletzt geblieben sei. Mit vieler Mühe gelang es der herbeigeeilten Mannschaft, ihn mittels ein Lassos aus der Tiefe emporzuziehen, worauf sich in der Tat herausstellte, daß er bei dem Sturz mit geringen Hautabschürfungen davongekommen war. Sein Tod wäre für die Expedition ein unersetzbarer Verlust gewesen, da Vargas bei jeder Gelegenheit, sowohl auf der Flußfahrt, wie auf dem Waldmarsch, Hervorragendes geleistet und sich seines verantwortungsvollen Postens in jeder Hinsicht gewachsen gezeigt hatte.

Nahe bei der Unfallstelle lag eine 50 m breite, 12 m hohe und 10 m tiefe, von überstehendem Gestein gebildete Grotte, La Cueva, in der die Expedition wie in einer großen Halle ihr Lager aufschlug. Am nächsten Tag wurde das Felslabyrinth ohne weitern Unfall verlassen.

Schon in kurzer Entfernung von der Grotte beginnt sich das Tal wieder zu verbreitern. Der Fluß wird von flachen Ufern umsäumt, weitet sich wieder aus und durchströmt die neue Stufe mit geradem, südwestwärts gerichtetem Lauf. Etwa 2 km weit verfolgte ich sein Ufer durch eine schöne Waldebene, bis steil ansteigende Felsen den Wiedereintritt in eine Enge ankündigten.

4. Januar. Die Talenge Muelle bis Remolinos 2,1 km. Bergbesteigung und Erkundung nach O und W. Orographie der mittlern Gebirgsketten. Nichtvorhandensein einer nord—südlich verlaufenden Hauptkette. — Die neue, fast 3 km lange Enge ist wohl diejenige des mittlern Yelchotals, die den am schärfsten ausgeprägten Charakter eines Kañons

besitzt. Der Fluß, dessen nordost—südwestliche Richtung nur vorübergehende Abbiegungen durch die sein Bett beengenden Felsausläufer erfährt, hat stellenweise bloß 15 m Breite und braust in mächtigen Kaskaden über die Riesenblöcke, die seinen Lauf behindern. Schnellen, Strudel und Wasserfälle reihen sich in ununterbrochener Folge aneinander. Jähe, unpassierbare Abhänge sperren die Ufer, auch zeigen sich an mehreren Stellen klammartige Einschnürungen mit überhängenden Böschungen. Da aber die Kañonform hier ebenfalls 100—125 m über dem Fluß nicht so scharf ausgeprägt ist, so erstieg ich wieder die abseits vom Fluß befindlichen bewaldeten Höhen. Hier traten die Talwände weiter auseinander, wodurch das Gelände gangbarer wurde; doch ließen sich einige abschüssige Uferstellen nicht vermeiden, an denen die Träger sich nur durch Festhalten an Colihueschäften vor einem Absturz in den Strom zu bewahren vermochten.

Auf einer kleinen felsigen Halbinsel fanden wir einen lichten Zedernhain, der ein für die Rauheit der Landschaft unerwartet hübsches Lagerplätzchen bot. Die Mannschaft belegte diesen Ort mit den Namen Muelle, d. h. Landungsstelle, wonach die ganze Talenge die gleiche Bezeichnung erhielt.

Der an und für sich schon anstrengende Marsch wurde den Leuten fortan noch dadurch erschwert, daß ihr Schuhwerk schadhaft geworden und der Ersatz, das Rindsfell, verloren gegangen war. Manche mußten bereits barfuß gehen, wobei die frisch abgeschlagenen Rohrschäfte sie wie Messerspitzen bedrohten. Häufig kamen daher Fußwunden vor, doch setzte die Mannschaft ihre harte Arbeit als waldkundige Wegbahner und Träger mit bewundernswerter Ausdauer und Geschicklichkeit, in den Engpässen oft mit Tollkühnheit, fort.

Die das Tal begleitenden Bergketten näherten sich auf der Südostseite weit mehr dem Fluß als auf der entgegengesetzten, wo sich eine 3—4 km breite hügelige Waldlandschaft bis in den Bereich des Rio Azulado erstreckte. Obgleich die Talränder ziemlich steil waren, gelang es mir, an einem der Randberge eine bedeutende Höhe zu ersteigen. Schon bei einer Erhebung von 300 m konnte ich die Laguna Azulada erblicken. Oberhalb des Waldgebiets bot sich aber eine weite Aussicht dar, die nach N und S anderthalb Breitengrade umfaßte. Ich entdeckte hohe Gebirgszüge und Gipfel, die mir von frühern Expeditionen her bekannt waren, so die Berge des Reñihuégebiets und den Cerro de los Castillos (Tres Picos) im Norden (S. 131) den Cerro Cónico im Osten und die Berge des Palenagebiets im Süden. Zu meinen Füßen dehnte sich die ganze bisher durchreiste Senke des mittlern Yelcho aus. Ihre Fortsetzung nach NO war aber nur auf einer verhältnismäßig kurzen Strecke bis zu einer bedeutenden Ausweitung des Tals zu erkennen. Den weitern Ausblick verschlossen die Bergzüge des linken Ufers. Es lag somit die Vermutung nahe, daß der Fluß weiter oberhalb einen Richtungswechsel erfahre und dort von O nach W laufe. Am höchsten Punkt (etwa 1350 m) wurde das ganze Panorama skizziert und durch Visierlinien nach allen hervorragenden Gipfeln des Horizonts gepeilt.

Im einzelnen zeigte der Blick über die das Tal einschließenden, ebenfalls noch dem Gebiet der vortertiären Eruptivgesteine angehörenden Gebirgszüge eine höchst rauhe Landschaft. Ihre zahlreichen und bedeutenden Erhebungen zeichnen sich durch bizarre Gipfelformen aus, die teils mit weiten Schneefeldern bedeckt sind, teils so schroffe Abhänge aufweisen, daß der Schnee kaum an ihnen haften bleibt. Die äußere Ähnlichkeit der Bergketten ist oft überraschend. Einige Gipfel haben wunderliche Formen, die Pyramiden, Kirchtürmen und Basteien gleichen. Bei andern lösen sich die höchsten Kämme in eine Unzahl nadel- und sägezähnartiger Spitzen auf, die vielleicht Kennzeichen des gleichen geologischen Ursprungs sind. Besondere Aufmerksamkeit erregte die Kreisform einiger Gipfel, die ehemaligen vulkanischen Kratern zu entsprechen schienen. Im allgemeinen

sind die westlichen Abhänge bedeutend abschüssiger, zum Teil völlig kahl und unersteigbar, während die östlichen oft Ansatzstellen für Schneefelder und Hängegletscher zeigen.

Der orographische Bau des das Yelchotal umfassenden Stückes der Anden ist überaus verwickelt. Tiefe Scharten durchsetzen das Gebirge, so daß sich selbst bei den innern Massiven eine bedeutende Zerrissenheit der Formen geltend macht. Aus dem bloßen Augenschein ließ sich nur schwer ein richtiger Begriff vom Verlauf und der gegenseitigen Stellung der verschiedenen Gebirgsglieder gewinnen. So viel war aber sicher, daß es eine geschlossene Erhebung, die als vorherrschende, in meridionaler Richtung verlaufende, sog. Hauptkette bezeichnet zu werden verdient, wie sie im nördlichen Chile als ununterbrochene Mauer die pazifische Küste begleitet, in diesem Teil des andinen Gebiets nicht gibt (S. 56). Viel näher liegt die Annahme, daß eine Zerstücklung des Gebirges in einzelne, was Länge und Massenentwicklung betrifft, sehr verschiedene Ketten besteht, die voneinander durch tiefe, sich nur wenige hundert Meter ü. d. M. erhebende Erosionsfurchen des sehr unregelmäßigen hydrographischen Netzes getrennt sind, während die Gipfel 2000—2500 m erreichen. Hinsichtlich ihrer Richtung treten bei den einzelnen Ketten zwei Gruppen hervor. An der Küste ist eine NW—SO-Richtung vorherrschend, die sich auch in den Flußläufen und in allen tektonischen Linien zu erkennen gibt. Weiter landeinwärts zeigt sich mitunter eine NO—SW-Richtung (Weiteres S. 132).

Im Lagerplatz Muelle nahm ich abends eine genaue Bestimmung der Ortslage vor, die 43° 15′ 50″ S und 71° 53′ 45″ W ergab. Die Höhe des Flußbetts erreichte bereits 280 m, woraus sich für die 13,3 km lange Strecke zwischen Soledad und Muelle ein Gefäll von 70 m, also von $5\frac{1}{4}:1000$ ergibt.

5. und 6. Januar, bis Seno Muerto 4,3 km. Der Talkessel am Rio Quilaseca. Cañas bravas. Das Vorkommen von Schotterterrassen, ihre Entstehung und Beziehung zu Vorgängen der Eiszeit. Irrtümliche Ansicht über die Talrichtung. — Es folgt nun eine hübsche, mit vielen Zedern und Mañius bestandene Waldebene. Bei Remolinos hat der Yelcho schon wieder 100 m Breite, er strömt aber schnell und bildet viele Strudel. Streckenweise ist er sogar frei von Baumstämmen und schiffbar. Die Ufer sind mit dichtem Chauragestrüpp bedeckt, wodurch die Wegarbeit erschwert wird.

Ein wichtiges Zeichen für den anscheinend günstigen Ausgang der Reise war ein Fund, den die Mannschaft am Flußufer machte. Sie bemerkte nämlich, wie in einer Bucht ein von der Strömung abwärts getriebenes Gewächs angespült wurde, das sich bei näherer Besichtigung als ein halbkugelförmiges, stacheliges Mulinumgebüsch (S. 116) erwies. Ich mußte hieraus den Schluß ziehen, daß der Oberlauf des Yelcho eins der offenen Kordillerentäler am Westfuß der wasserscheidenden Ketten durchfließt, in denen die erwähnte charakteristische Pflanze im Überfluß vorkommt.

Die Talerweiterung erreichte ihre größte Ausdehnung an der Mündung eines von SO kommenden Nebenflusses, des Rio Quilaseca. Sie bildete hier einen 3 km breiten, fast ebnen, mit trocknen Quilagebüschen, Nothofagus antarctica, Maitenus magellanica und Escallonia stricta, außerordentlich dicht bewachsenen Kessel, den ich geradlinig durchbrach, um eine westliche Ausbiegung des Hauptflusses abzuschneiden. Bemerkenswert war die für diese Gegend ungewöhnliche, wahrscheinlich durch längern Regenmangel hervorgerufene Trockenheit des Waldes, der sonst wie ein Schwamm die Feuchtigkeit zu bewahren pflegt. Auch alle Bachrinnen waren versiegt und ich hätte das Talbecken abseits vom Hauptfluß weithin durchwandern können, ohne einen Tropfen fließenden Wassers zu finden. Die dünnen und niedrigen, aber harten Schäfte der Bambusdickichte, die die Chiloten als Cañas bravas bezeichnen, setzten dem Durchhauen einen überaus zähen Widerstand entgegen. Die Mannschaft war daher, auch mit Rücksicht auf die mangelhafte

Beschaffenheit ihres Schuhzeugs, herzlich froh, als der Weitermarsch wieder längs des Hauptflusses erfolgen konnte.

An den Rändern des Talkessels hatte ich Gelegenheit, eine interessante geologische Bildung zu beobachten. Es finden sich dort im ganzen Umkreis sand- und kieselsteinhaltige Terrassen vor, die mit überraschender Regelmäßigkeit amphitheatralisch aufeinander folgen. Es sind drei bis vier verschiedene Stufen zu unterscheiden, deren Oberflächen vollkommen horizontale Linien zeigen. Auch weiter oberhalb, im Mündungsgebiet des Rio Tranquilo (S. 108), wo sich das Tal zu einer ähnlichen Waldebene verbreitert, kommen mehr oder minder ausgeprägte Reste von Schotterterrassen vor, wennschon die dichte Bewaldung sie nicht überall deutlich erkennen ließ. Beide Talmulden enthalten ferner tischartige Erhebungen des Geländes, die 20—25 m Höhe erreichen und gleichfalls aus Anschwemmungsstoffen des Flusses bestehen. Offenbar haben alle diese Höhen, sowohl die in der Waldebene zerstreuten, als auch die sich an den Talhängen entlang ziehenden, ursprünglich miteinander in Verbindung gestanden und eine einzige zusammenhängende Terrasse gebildet. Gewöhnlich sind solche Überbleibsel dort erhalten geblieben, wo Nebenflüsse münden und Gletscher zur Vermehrung der Wassermenge beigetragen haben. Diese Beobachtungen stehen nicht etwa vereinzelt da, denn ich habe ähnliche Fälle auch an andern Stellen der patagonischen Kordilleren gesehen, in größerer Häufigkeit allerdings erst weiter östlich, z. B. an dem Nebenfluß des Futaleufu, der südlich vom Lago Bravo mündet, ferner im Puelotal, und noch vollkommenere im subandinen Übergangsgebiet zwischen dem waldbedeckten Gebirge und der offenen Hochpampa, sowie in gewissen Cañadones der letztern.

Die Entstehung der Schotterterrassen (Terraplenes) ist zweifellos der starken Materialanhäufung des Flusses zuzuschreiben, der in frühern Zeiten die ursprünglichen Senken bis zur Höhe der gegenwärtigen Talstufen mit Anschwemmungsmassen füllte und sich dann in den angehäuften Schichten ein Bett öffnete. Die von den Ablagerungen übrig gebliebenen Reste bezeichnen somit die ehemaligen Höhen des Flußbetts, vielleicht auch die Oberflächen von Seen, die die verbreiterten Talbecken ausfüllten. Dieser Vorgang bildete aber nicht die einzige Ursache, sondern stand noch in Beziehung zu den Gletschern, die in der Eiszeit einen großen Teil der patagonischen Anden bedeckten, in die Talfurchen und ihre Verzweigungen eindrangen, starke Schuttmassen anhäuften und dadurch die erosive Tätigkeit des Flusses unterbrachen. Hinter dieser Barrikade von Trümmern, die namentlich an den Öffnungen derjenigen Seitentäler abgelagert wurden, in deren innerstem Hintergrund noch jetzt Hängegletscher oder Reste ehemals viel mächtiger entwickelter Eisströme verborgen liegen, entfalteten die aufgehaltenen Eismassen dann ihrerseits eine beträchtliche Erosionskraft, indem sie den Boden ihres Bettes aushöhlten und verbreiterten. Zeitweise dürfte die Ansammlung der Alluvialmassen sogar das Wasser der Zuflüsse verstopft und die Bildung von Seen, wie der im Tal des Rio Tranquilo befindlichen, veranlaßt haben. Erst nach dem Rückzug der Gletscher und der Abnahme der anhäufenden Tätigkeit ihrer Abflüsse öffnete der Rio Yelcho wieder sein Bett, indem er die angesammelten Schichten zerstörte und sich, der Talneignng entsprechend, einen neuen Ausweg nach W schuf. Das Vorkommen von mehreren, stufenförmig aufeinander folgenden Terrassen beweist, daß derselbe Vorgang mehrmals stattgefunden hat und die Anhäufungsperioden ebensooft durch Erosionsperioden ersetzt worden sind. Die Gerölterrassen lassen uns also einige Abschnitte aus der Entwicklungsgeschichte des Tales erkennen, wenn wir auch über die Talbildung selbst aus ihnen nichts folgern können.

Da der Quilasecakessel sich beträchtlich nach O und SO ausdehnt, so nahm ich anfänglich an, daß auch der Hauptfluß aus derselben Richtung käme, zumal sein Tal im

NO durch hohe Berge verschlossen zu sein schien. Erst als ich mich dem Ende des Talbeckens näherte, klärte sich diese Vermutung dahin auf, daß der Fluß eine unerwartete, scharfe Biegung nach O macht und aus einer durch eng zusammentretende Bergvorsprünge verborgenen Talenge herauskommt. Es stand der Expedition mithin eine neue Anstrengung bevor, während sie schon gehofft hatte, die größten Schwierigkeiten des Geländes überwunden zu haben und dem Ziel der Reise nahe zu sein.

Nach NW erstreckt sich ein niedriges Gelände, das auf ein Nebental deutete. Statt dessen fand ich jedoch nur eine weite Ausbuchtung des rechten Ufers, den Seno Muerto, der aus der Ferne den Eindruck einer Flußmündung macht. Er verdankt seine Entstehung der heftigen Strömung, mit welcher der Fluß aus der neuen Enge hervorstürzt, und dem Rückschlag, den er bei dem schroffen Übergang aus der West- in die Südostrichtung erfährt. Unterhalb der Bucht erstreckt sich am rechten Ufer eine lange sandige Strandebene, die einzige, die ich seit der Mündung des Rio Malito im Mittellauf des Yelcho bemerkt habe. An ihr war eine ungeheure Menge Treibholz abgelagert worden.

7. und 8. Januar. Die Angostura Escondida bis Monte Seco 3,7 km. — Die neue Talenge, die den vorstehenden Namen wegen ihrer Verborgenheit erhielt, verursachte der Expedition zwei schlimme Marschtage, da sie fast ebenso steil und gefährlich wie die Angostura Muelle war. Der Fluß kam aus einem engen Felsentor hervor, das in eine tiefe, aus der Ferne unmöglich erkennbare Schlucht hineinführte. Schon der Eingang machte ein mühsames und wenig ermutigendes Emporklimmen erforderlich. Steile Felswände bildeten die Ufer und zwängten den Fluß in ein 15—20 m breites Bett. Da es keine Hochebenen gab, mußte an den jähen Abhängen entlang geklettert werden. Es ging beständig bergauf und bergab. Namentlich erforderten die steilen Aufstiege eine verzweifelte Anstrengung. Häufig zeigten nur die von Andenrehen benutzten Pfade an, wie die Geländehindernisse umgangen werden konnten. Auch die dichte, zähe Nadelholzbewaldung trug dazu bei, die Wegarbeit zu erschweren. Im Flußbett erblickte mau von der Höhe aus ein wahres Chaos von Stromschnellen, Fällen und zahllosen Felsblöcken. Die wilde Strömung arbeitete mit aller Macht daran, die ihr entgegenstehenden Hindernisse zu beseitigen.

Das Vorrücken war begreiflicherweise ein sehr langsames. Trotzdem fünf Leute an jedem der beiden Tage zehn Stunden lang unter meiner persönlichen Aufsicht mit Äxten und Haumessern an der Herstellung des Pfades arbeiteten, konnte doch nur eine kaum 4 km lange Strecke fertig gestellt werden. Zum Glück war das Wetter unveränderlich schön, was freilich eine große Trockenheit des Waldes zur Folge hatte. Alle Quellen waren versiegt und das zum Kochen nötige Wasser mußte auf halsbrecherischem Wege vom Fluß heraufgeschafft werden.

Auf der Nordseite der Enge mündet ein Zufluß, der über die Talwand hinab in den Fluß stürzt.

9. Januar. Die Talverbreiterung bis Remanso del Pato 2,9 km. Die Senke des Rio Tranquilo und die Orographie ihrer Umgebung. — Nachdem die Angostura schließlich eine nördliche Richtung angenommen hatte, machte sie wieder einer kesselartigen Erweiterung Platz, in welcher der Fluß schnell an Breite zunahm und eine nach NW gerichtete Schleife bildete. Aus derselben Richtung bekam er einen Zufluß, den Rio Tranquilo, dessen ruhiger Lauf und klares Wasser auf die Herkunft aus einem See deuteten. Sein Tal bildet eine breite Senke, die sich nach NW erstreckt und das Haupttal fast an Bedeutung übertrifft. Im Mündungsgebiet befinden sich einige sandige Uferstrecken und offene Waldstellen, die den Marsch erleichterten.

Weiter aufwärts erfährt der Yelcho eine beckenartige Verbreiterung auf 350 m, in die er mit einem Wasserfall eintritt. Es wiederholt sich hier eine ähnliche Bildung, wie

die am Lagerplatz Los Saltos beobachtete. Wegen einer Ente, die ich im Flußbecken erlegte, der ersten, die im Mittellauf des Yelcho angetroffen wurde, erhielt die Stelle den Namen Remanso del Pato.

Am Nachmittag bestieg ich einen in der Nähe befindlichen Berg, um etwas Näheres über das Tal des Rio Tranquilo zu erfahren. Es erstreckt sich weit nach NW und könnte nach dem südlichen Zufluß des Lago Reñihué Superior führen, doch war über eine derartige Verbindung nichts zu ermitteln. Mein Blick schweifte dort über eine völlig unbekannte Landschaft von rauhen Gebirgszügen, bedeutenden Massiven und tiefen Taleinschnitten, die sich zu beiden Seiten des Tranquilotals erstrecken und den ganzen Raum zwischen den beiden großen Einsenkungen in der Gegend des 43. Breitengrades, dem Kañon des Rio Yelcho im Süden und den Lago Reñihué- und Lago Montt-Becken im Norden, ausfüllen.

Meine Vermutung, daß der Rio Tranquilo einen See entwässere, erwies sich als richtig. Ich sah sogar drei Seen, deren Abflüsse mit ihm in Verbindung stehen. Sie haben eine überaus malerische Lage und sind fast ohne Ufersaum von steilansteigenden, bewaldeten Bergzügen umschlossen. Geologisch müssen diese Andenseen als Reste früherer Gletscher betrachtet werden, deren Betten den tiefsten Höhlungen des Tals entsprechen. Der erste, Laguna Primera, liegt am nördlichen Talrand zwischen den Ausläufern eines wegen seines viereckigen Gipfels Cerro Cuadrado benannten Berges, ist von runder Form, hat $1\frac{1}{2}$ km Durchmesser und etwässert zum linken Ufer des Rio Tranquilo. Die beiden andern Wasserbecken, Laguna Segunda und Laguna Tercera, liegen am rechten Ufer, sind 4 bzw. 5 km lang und durchschnittlich 1 km breit. Sie erstrecken sich nach W bis an den Steilabfall eines Bergzugs, dessen höchster Gipfel, der 2005 m hohe Cerro Teta oder Espolon, sich durch die eigentümliche Form seiner spornartigen Spitze auszeichnet und eine weithin sichtbare Richtmarke bildet.

10. Januar, bis zur Mündung des Arroyo Waag 3,1 km. Die neunte und letzte Talenge des mittlern Rio Yelcho. Übergang der Talrichtung in eine östliche. Ende des Waldmarsches. Das mittlere Yelchotal als transandiner Verkehrsweg. Bemerkungen zur Geologie des Tals. — Der am Remanso del Pato befindliche Wasserfall bildet den Abschluß der letzten, zum Glück nur kurzen Verengerung des Flusses, der auf dieser Strecke eine Reihe niedriger Granitzüge durchbricht. Südlich davon liegt eine schöne hügelige Waldlandschaft, die ohne besondere Schwierigkeit durchschritten werden konnte.

Die allgemeine Talrichtung erfährt dann eine entschiedene Änderung, indem sie in eine geradeaus östliche übergeht. Es ist dies die dritte Hauptrichtung, die im Bereich des Yelcho unter den auf den Gebirgsbau bezüglichen Linien auftritt. Während das untere Tal, wie bei den benachbarten Strömen Westpatagoniens, im allgemeinen südostwärts gerichtet ist, zeigt das Mittelstück vom Wendepunkt aufwärts bis zur neunten Enge eine bald nach N, bald nach NO gehende Richtung. Auch diese wiederholt sich bei andern patagonischen Flußtälern, z. B. im Mittellauf des Rio Manso, im Valle Nuevo, in den Seebecken Montt, Barros Arana, Menendez und im Mittellauf des Rio Palena. Beide Hauptrichtungen zeigen sich schon vereinzelt in den mittelchilenischen Anden, z. B. im Talzug Biobio Aluminé und noch mehr in Südpatagonien. Diese übereinstimmende Lage der Quersenken muß als ein Zeichen dafür angesehen werden, daß ihre tektonischen Linien die des primären Andensystems sind. Das Vorherrschen der Quertäler ist überhaupt eine auffallende Erscheinung der patagonischen Anden, denn obwohl sich das Gebirge im allgemeinen von N nach S erstreckt und diese Richtung einen Einfluß auf die Bildung von Längstälern ausüben müßte, fehlen solche doch fast vollständig innerhalb der zentralen Gebirgsmasse.

Eine am Remanso del Pato angestellte Breitenbestimmung ergab 43° 11′ 35″, eine zweite an der Mündung des Arroyo Waag fast denselben Wert, nämlich 43° 11′ 25″. Der

Richtungswechsel nach O berechtigte daher zu dem Schluß, daß die Entfernung von der Oktoberkolonie keine beträchtliche mehr sein könnte. In der Tat hatte ich von dem am 9. erstiegenen hohen Punkt aus, der auch nach andern Richtungen eine gute Fernsicht bot, am östlichen Horizont mit voller Deutlichkeit Hügellandschaften und kahle Gebirgsketten von sanft ansteigenden Formen und gelblichroter Farbe unterscheiden können, wie sie für das Übergangsgebiet zwischen den Kordilleren und der offenen patagonischen Hochebene bezeichnend sind.

Mit der Erreichung des Arroyo Waag konnte der Marsch durch die Gebirgswälder des mittlern Rio Yelcho als beendet angesehen werden. Der zweite oberhalb des Lagerplatzes Soledad gelegene Teil dieser Strecke war 29,3 km lang und in 15 Tagen durchreist worden. Die Höhe des Talbodens erreichte 320 m ü. d. M., das Flußgefäll machte 110 m aus, fast ebensoviel wie auf der ersten um 7 km kürzern Talengenstrecke (120 m). Bezieht man beide Werte auf 1 km als Längeneinheit, so ergibt sich ein kleiner Unterschied im Gefäll des Stroms, das auf der Strecke Bootslager—Soledad 5,4 m (vom Tausend) und auf der Strecke Soledad—Arroyo Waag 3,8 m beträgt.

Der ganze Fußmarsch vom Lagerplatz der Boote ab hatte 35 Tage gedauert, einschließlich der Regentage und der zum Nachtragen des Gepäcks erforderlichen Zeit. Hierbei wurde eine Wegstrecke von 51,5 km (38,3 geradlinig) zurückgelegt, was einen täglichen Durchschnitt von $1\frac{1}{2}$ km ergibt. Das Gefäll des Yelcho auf dem ganzen Lauf zwischen dem Arroyo Waag und dem Bootslager beträgt 230 m (4,5 vom Tausend).

Was die Brauchbarkeit des mittlern Yelchotals zur Herstellung eines transandinen Verkehrswegs betrifft, so ist zunächst zuzugeben, daß die Wahl des linken Ufers für die Anlage des Expeditionspfades eine günstige war, da sie keine unüberwindlichen Schwierigkeiten zur Folge hatte und Nebenflüsse von der Bedeutung der Rios Azulado und Tranquilo, die am entgegengesetzten Ufer münden und eine umständliche Überbrückung erfordert hätten, auf der linken Seite nicht vorkommen. Alsdann ist in Betracht zu ziehen, daß die Anschlußwege im obern und untern Talgebiet dasselbe Ufer verfolgen müssen, da andernfalls im erstern eine Überschreitung des dort mächtig entwickelten Stroms erforderlich wäre. Es dürfte mithin auch in Zukunft für die Anlage des endgültigen Weges das linke Flußufer beibehalten werden.

Im Innern der tief ins Gebirge eingreifenden Talfurche, die in häufigem Wechsel scharf ausgeprägte Engpässe und kesselartig erweiterte Mulden zeigt, kann der Weg größtenteils unmittelbar am Uferdamm entlang führen. Nur hin und wieder hat er die Verflachungen der Bergrücken zu kreuzen, die von den Talrändern ausgehen. In den Engen Faldeo, Muelle und Escondida muß seine Anlage dagegen in einer Höhe von 100—150 m über dem Flußbett erfolgen. Doch ist auch dort der Ausbau bei weitem nicht so langwierig und kostspielig wie bei den Kordillerenwegen, die weiter nördlich über die Pässe Puyehue, Ranco-Lacar und Villarica führen. Denn an keiner Stelle des Yelchotals braucht der Landweg eine Meereshöhe von 400 m zu ersteigen, was ein wesentlicher Vorteil ist, den er vor fast allen bisher bekannten transandinen Wegen Patagoniens voraus hat. Störend sind in den erwähnten Engen allerdings einige bis an den Fluß vorspringende Felsecken, doch läßt sich an solchen Stellen durch Sprengungen noch viel zur Verbesserung des Weges tun.

Von großer Wichtigkeit für den Wegbau und den Verkehr sind die häufigen Talmulden, da sie willkommene Ruhepunkte im Innern des Gebirges bilden. Die Durchhaue können hier zu beliebiger Breite erweitert werden, und die nutzbaren Ländereien, die die Waldebenen enthalten, bieten geeignete Plätze für Ansiedlungen, die sich zu Reisestationen entwickeln können und Stützpunkte für weitere Wegarbeiten bilden.

Am Schluß dieses Abschnitts seien einige der wesentlichsten geologischen Beobachtungen zusammengefaßt, die ich auf dem Landmarsch zu machen Gelegenheit hatte. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß in dem Querprofil der Kordilleren, das uns der Mittellauf des Yelcho eröffnet, jüngere plutonische Gesteine anscheinend gänzlich fehlen, namentlich Andesite und Basalte, die noch in der Provinz Llanquihue bedeutenden Anteil am Gebirgsbau nehmen. Überhaupt sind von rezenter vulkanischer Tätigkeit nur geringe Spuren bekannt geworden (S. 56). Die steilen Wände der ersten Talenge und die unzugänglichen Felsen des Cerro Barrancos bestehen aus Diorit mit Diabasausbrüchen. Auch weiter aufwärts finden sich Proben der letztern. In dem Bergsturz bei Soledad erscheint noch einmal ein Norit. Im allgemeinen kann man als erste geologische Zone, die ungefähr die ganze westliche Hälfte der Kordilleren, den Unterlauf des Yelcho, den Lago Yelcho und die ersten Talengen sowie alle zugehörigen Nebentäler umfaßt, diejenige der altkristallinischen Massengesteine bezeichnen.

Alle mittlern andinen Massive, von denen ich Muster erlangen konnte, bestehen aus granitischen Gesteinen, die meistens von Diabasgängen durchsetzt werden und in den Taleinschnürungen vollkommen kaolinartig verwittert sind. An die Granite schließen sich talaufwärts feinkörnige Konglomerate an, die mit stark verwitterten Diabasen und Tonschiefer abwechseln. Besonderes Interesse erweckt das Auftreten von starken Schichten sehr harter, grauschwarzer bis dunkelblauer Kalksteinbänke mit eingeschlossenen Petrefakten. Sie finden sich zuerst in der zweiten Talenge, und zwar an beiden Ufern, kommen aber bald überall vor und zeigen mitunter prächtige Querschnitte. In der Talenge Rápidos Grandes ließ sich ihre nordöstliche Streichrichtung, die der des Tals entspricht, an einigen Aufschlüssen erkennen. Der Neigungswinkel der verschiedenen Bänke gegen den Horizont betrug etwa 25°, ihre Dicke wechselte zwischen 20 und 25 cm. Leider war die geologische Formation, der diese Kalksteine angehören, nicht genau zu bestimmen, da sich in den von mir gesammelten Handstücken die eingeschlossenen Versteinerungen in ziemlich schadhaftem Zustand befanden. Es scheint, daß die Bänke verschiedenen geologischen Alters sind und nach ihrem Äußern und der Ähnlichkeit mit den in andern Kordillerenteilen vorkommenden Bänken teils der Jura-, teils der Kreideformation angehören. Nach O gehen die Kalksteine wahrscheinlich nicht über die Angostura Muelle hinaus, da weiter oberhalb bald wieder Granite auftreten und in Form von Hügeln das ganze Talgebiet ausfüllen.

Die obern Teile der zentralen Massive zeigen häufig Gesteine von rötlicher Farbe mit Anzeichen einer regelmäßigen horizontalen Schichtenbildung. Am Cerro Monos auf dem rechten Ufer des Yelcho sind z. B. schön gezeichnete, in allen Farbentönen vom hellsten bis zum dunkelsten Rot spielende Streifen wahrzunehmen. Augenscheinlich haben wir es hier mit Tuffbildung zu tun.

5. Die Übereinstimmung des Rio Yelcho mit dem Futaleufu und das Erreichen der Kolonie des 16. Oktober im Gebiet der östlichen subandinen Senken.

10. Januar. Spuren der Expedition Waag. Die Gewißheit über den Oberlauf des Yelcho. Unrichtige Behauptungen über den Futaleufu. — Unser Pfad folgte dem Südrand des Tals über Bergrücken, die mit Zedern dicht bewachsen waren, durchquerte eine tiefe Schlucht, darauf einen 500 m breiten Bambusbestand, und erreichte den Fluß kurz oberhalb seiner letzten Verengung, wo er schon wieder eine Breite von 80 m hatte und zwei kleine Inseln bildete. Auf Grund der mit möglichster Genauigkeit ausgeführten und durch zahl-

reiche Breiten- und Azimutbestimmungen ergänzten Wegaufnahme drängte sich mir die Überzeugung auf, daß das Talstück, in dem ich mich befand, bereits mit der Gegend übereinstimmen müßte, bis zu der die argentinischen Reisenden auf ihren von der Oktoberkolonie flußabwärts unternommenen Erkundungsfahrten gelangt waren. In der Tat glückte es mir, der obern Insel gegenüber die ersten Spuren eines Vorstoßes von O her zu finden, nämlich einen mit der Axt abgeschlagenen Arrayanstamm, eine Rolle Draht und Überbleibsel einer Lagerstätte. Das Alter der Baumnarbe mochte etwa drei Jahre betragen. Bei Berücksichtigung der Ortslage, namentlich der völlig übereinstimmenden Breitenwerte, war es höchst wahrscheinlich, daß diese Spuren von der Reise des Ingenieurs Juan Waag herrührten, der im März 1896 im Auftrag des argentinischen Grenzsachverständigen Dr. F. P. Moreno den Futaleufu verfolgt hatte (S. 66). Da die Fortsetzung der Fährte weder flußaufwärts noch abwärts, sondern nach dem Talrand führte und der Fluß an der betreffenden Stelle des Ufers eine zum Landen günstige rückläufige Bewegung zeigte, so schloß ich weiter, daß Waag an diesem Punkte, wohl dem äußersten seines Vordringens, vom rechten Ufer her im Boote den Strom gekreuzt habe, um, seinem Berichte gemäß, am gegenüberliegenden Ufer eine Bergbesteigung auszuführen.

Die Flußstrecke, die der argentinische Reisende befahren hatte, war eine sehr kurze, denn die geradlinige Entfernung des von ihm erreichten Punktes von der Mündung des Rio Corintos betrug nach meinen spätern Messungen nur 22,5 km. Der Vorstoß erstreckte sich überhaupt bloß so weit, wie er zu Wasser mit verhältnismäßiger Leichtigkeit längs des einen oder andern Ufers ausführbar war. Schon vor der ersten Talverengerung, meiner neunten, wo die Schwierigkeiten des Marsches durch die Urwälder und Engen mit dem Gepäck auf der Schulter begannen, schreckte Waag zurück und gab die Weiterreise und damit die Hoffnung auf, ein endgültiges Ergebnis über den untern Lauf des Flusses zu erlangen. Die fortgesetzte Talrichtung nach SW und einige theoretische Gründe führten ihn vielmehr zu der irrtümlichen Annahme, daß der Futaleufu ein Zufluß des Palena sei und mit dem Rio Frio übereinstimme (S. 66). Diese Ansicht wurde dann von Dr. Moreno auf Grund einer im Jahre 1898 von argentinischer Seite unternommenen Erkundung des Rio Frio meiner Meinung gegenüber, daß der Futaleufu auch der Oberlauf des Rio Yelcho sein könne, bei den argentinisch-chilenischen Grenzverhandlungen mit Entschiedenheit aufrecht erhalten, so daß selbst chilenische Forschungsreisende diese Frage im Sinne Morenos für entschieden hielten (S. 67).

Der bisherige Verlauf meiner Reise hat die Unrichtigkeit aller argentinischen Behauptungen gezeigt und den endgültigen Beweis erbracht, daß der Futaleufu mit demselben Flusse übereinstimmt, dessen Lauf mir von der Küste des Stillen Ozeans an als Führer gedient hatte, nämlich mit dem Rio Yelcho. Damit war zugleich die vielbestrittene Ansicht, daß der Futaleufu ein selbständiger Strom sei, als feststehende Tatsache erwiesen. In einem bedeutenden Tal werden von ihm alle Gebirgserhebungen, die in ihrer Gesamtheit die Hauptmasse der Anden ausmachen, durchbrochen. Zum Flußgebiet des Palena steht er in gar keiner Beziehung; beide Wasserläufe sind vielmehr vollständig voneinander getrennt. Die Hauptaufgabe der Expedition, die Lösung der Futaleufufrage, war hiermit erfüllt.

Oberhalb der Fundstelle dehnte sich eine schöne Waldebene aus, die dem Marsche kein wesentliches Hindernis bereitete. Dann wurde eine kanalartige, fast geradlinige Flußstrecke erreicht, die eine Breite von 40 m hatte und an beiden Ufern mit großen, von dornigen Sträuchern überwucherten Felsstücken bedeckt war. Etwas weiterhin mündete von S her ein kleines Flüßchen, das ich zur Erinnerung an das Auffinden der Waagschen Fährte mit dem Namen dieses Reisenden benannte. Sein klares Wasser hatte eine Tem-

peratur von 7,5° bei 12,8° des Hauptflusses und 15,5° der Luft. Es bezeichnet ungefähr die Stelle, bis zu der sich die Erkundung des Yelchotals von argentinischer Seite aus erstreckt hat.

11. bis 13. Januar. Veränderter Flußcharakter. Landmarsch und Flußfahrt bis Chata 4,9 km. — Der Fluß wird nun ruhiger, verbreitert sich beträchtlich, bisweilen auf 250 m, und zeigt an vielen Stellen niedrige Ufer. Dabei teilt er sich in mehrere Arme und bildet eine Reihe von Inseln, die aus ebenem Schwemmland bestehen und prächtige sandige Vorufer aufweisen. Bis zum Lagerplatz Las Islas zählte ich sechs Inseln, drei größere und drei kleinere. Die Hauptrichtung ist WSW. Zwischen den Lagerplätzen Balseo und Chata findet eine starke Ausbiegung nach N statt.

Der Arroyo Waag wurde mittels einiger Baumstämme überbrückt und dann der Marsch durch den vorwiegend aus Zedern, Raulís und trocknen Colihuebüschen bestehenden Uferwald fortgesetzt, der dort, wo hohe Böschungen den Strom begleiteten, meistens noch recht dicht war. Fortsetzungen der aufgefundenen Machetezeichen wurden nur auf den Inseln entdeckt, ein Beweis dafür, daß der erste Erforscher dieser Gegend sie auf dem Wasserweg durchstreift hatte.

Der Ausblick von einer benachbarten Höhe ließ mich erkennen, daß der Fluß in einem leichten Boote mit guten Ruderern befahren werden konnte. Zwar war die Strömung noch immer bedeutend, das Gefäll aber mäßig und eine wirkliche Stromschnelle nicht mehr sichtbar. Allerdings lagen zahlreiche mitgerissene Baumstämme im Flußbett, die ein geschicktes Steuern des Fahrzeugs verlangten. Für die Abwärtsfahrt war in der Mitte eine breite, unbehinderte Fahrrinne vorhanden.

Nachdem daher die beiden Faltboote flott gemacht worden waren, erfolgte das weitere Vorrücken teils zu Wasser, teils zu Lande. Die Boote fuhren mit mäßiger Belastung stromaufwärts, wobei sie durch die stärksten Strömungen an der Leine gezogen wurden. Der Haupttrupp der Mannschaft ging mit dem Gepäck über Land, suchte dabei diejenigen Uferstrecken auf, die die geringste Wegarbeit erforderten, und wurde auf den Fahrzeugen von einem Ufer zum andern oder von einer Insel zur nächsten übergesetzt. Eine solche gemischte Marschart stellte sich auch deswegen als notwendig heraus, weil bald an dem einen, bald an dem andern Ufer Felsausläufer der Talwände mit steilem Abfall bis hart an den Fluß herantraten und die Aufsuchung eines Umgehungspfades erfordert hätten, während die gegenüberliegende Flußseite dann stets ein sandiges Vorufer zeigte. Eine beiderseits gleichmäßige Einengung des Flusses kam nicht mehr vor.

14. und 15. Januar, Bootsbau. — Das Vorrücken ging doch nicht mit der wünschenswerten Schnelligkeit vonstatten, da die Überfahrten viel Zeit in Anspruch nahmen. Die Faltboote mußten vier Fahrten machen, um das gesamte Personal und Gepäck über den Fluß zu setzen. Ich machte daher an einem geeigneten Orte, einem breiten Vorufer mit leichtem Zugang zum Walde, halt und ordnete den Bau eines großen hölzernen Flachboots an, zu welchem Zweck ich die nötigen Werkzeuge mitgenommen hatte.

Die Mannschaft entledigte sich dieser Aufgabe unter der Anleitung des ersten Steuermanns Vargas mit wahrer Begeisterung. Geeignete Zedernstämme wurden ausgesucht, gefällt, mit Äxten zu Balken behauen, auf Gerüste gebracht und in Bretter zersägt. Andere Leute hatten inzwischen den Kiel gelegt, geeignete Krummhölzer für Rippen, Bug und Hintersteven gesucht und bearbeitet. Dann wurden die Planken gehobelt, auf das Skelett genagelt, mit Werg gedichtet und geteert. Wieder andere hatten Bänke, Ruder und Steuer angefertigt. Am Abend des zweiten Tages war das Fahrzeug fertig, es wurde nebst seinen Erbauern photographiert und von Stapel gelassen. Zugleich waren die Faltboote, die auf dem langen Wege durch die Gebirgswälder immerhin etwas gelitten hatten, einer gründlichen Ausbesserung unterworfen und frisch mit Ölfarbe gestrichen worden.

Der Aufenthalt gab mir Muße zu astronomischen und photographischen Arbeiten. Die geographische Breite des Bauplatzes, 43° 10′ 55″, stimmte bereits mit derjenigen der Oktoberkolonie überein, da ich dort im Jahre 1894 bei Puesto del Salto, westlich vom Arroyo Cascadas, 43° 12′ erhalten hatte. Der später berechnete Längenunterschied zwischen beiden Punkten betrug nur $15\frac{1}{3}$ Bogenminuten. Die Höhe über dem Meeresspiegel erreichte 325 m und näherte sich ebenfalls stark derjenigen der genannten Kolonie.

16. bis 18. Januar. Die Weiterfahrt auf dem Yelcho-Futaleufu, bis Mosquitos 6,5 km, bis Huemules 14,1 km, bis zur Mündung des Rio Corintos 6,9, zusammen 27,5 km. Der Arroyo Fontana. Moskitoplage. Flußwindungen. Abnahme der Niederschläge und Lichterwerden der Pflanzendecke. Beginn des Übergangsgebiets zwischen Urwald und Steppe. Blick auf das subandine Talgebiet. Der Cerro Situacion. Andenhirsche. Abgebrannte Wälder (Selvas quemadas). — Das neue Boot, die »Chata«, bewährte sich ausgezeichnet und brachte den Zeitaufwand, den sein Bau verursacht hatte, reichlich wieder ein. In ihm und den beiden Faltbooten rückte die gesamte Expedition geschlossen vor, ohne einer nachträglichen Gepäckbeförderung zu bedürfen. Es konnten daher erheblich größere Wegstrecken zurückgelegt werden. Freilich verlangte die Führung des Flachboots einige Vorsicht, da es auf Untiefen von starken Strömungen leicht quergestellt und zum Kentern gebracht werden konnte. Anfänglich wurde deshalb der Theodolit nebst den andern Instrumenten so viel wie möglich über Land getragen. In wenigen Stunden hatte sich aber die Mannschaft mit der Lenkung des neuen Fahrzeugs vertraut gemacht, so daß die Fahrt ohne Unfall verlief. Sie vollzog sich in gewöhnlicher Weise. Bald genügte die Ruderkraft, bald wurde der Fluß gekreuzt, um das beste Fahrwasser aufzusuchen, bald mußte mit der Leine manövriert werden. Das Flachboot war in der Tat für diese Flußfahrt recht geeignet und den kleinen Faltbooten entschieden vorzuziehen; es leistete auch später bei der Befahrung der Seen gute Dienste. Dabei war zu berücksichtigen, daß es zu seinem Bau nur einer einzigen Trägerlast bedurfte, die aus Nägeln, Werg, einer langen Säge und einigen kleinen Werkzeugen bestand, während die Beförderung der sechs unbequemen Bootslasten quer durch das Gebirge einen erheblichen Kraftaufwand verlangt hatte.

Das Yelcho-Futaleufu machte auf der an diesen Tagen befahrenen Strecke den Eindruck eines großen, ruhig dahingleitenden, kristallklaren Stromes. Sein Aussehen war fast in nichts von dem verschieden, das er in einigen Teilen seines Unterlaufs, zwischen dem Lago Yelcho und der Küste, hat. Das Bett besitzt eine Breite von 125 bis 200 m, eine Tiefe von 6—7 m und schlängelt sich in vielen Windungen zwischen ausgedehnten Sandufern dahin, inmitten einer beträchtlichen Verbreiterung des Tals, das seine Richtung nach O beibehält und von verhältnismäßig niedrigen Bergzügen begrenzt wird. Steile Felswände, wie sie noch dem Bootsbauplatz gegenüber am Südufer vorkamen und bei der Weganlage voraussichtlich durch Sprengung beseitigt werden müssen, treten nicht mehr auf.

Aus einer östlich vom Cerro Tres Curvas (1970 m) befindlichen Senke empfing der Futaleufu einen Zufluß, der auf den nördlichen Gebirgszügen entspringt. Ich nannte ihn Arroyo Fontana, da der Entdecker des Futaleufu ungefähr bis dorthin vorgedrungen sein dürfte. An der Zusammenflußstelle enthielt der etwa 100 m breite Hauptstrom die letzte Schnelle. Sie wurde von der Mannschaft zu Lande passiert, während die der Vorsicht wegen entladenen Boote längs des sandigen Nordufers ohne Schwierigkeit an Leinen hindurchgezogen wurden. Für die Abwärtsfahrt bietet die Stromschnelle eine völlig unbehinderte Bahn.

Die Flußfahrt, die wohl den schönsten und mühelosesten Teil der Reise bildete, wurde am ersten Tage an einer Stelle beendet, der wir den Namen Moskitolager beilegten,

weil uns dort gewaltige Scharen von Moskitos überfielen. Während in den westlichen Kordilleren nur an den Waldufern der Flüsse und Seen einige Arten der Stechfliege (Tábano) in verhältnismäßig geringer Zahl vorkamen, verursachen in den offenen östlichen Gebirgslandschaften die Stechmücken (Zancudos) und die winzigen Moskitos eine furchtbare Plage. Infolge des schönen Wetters erschienen diese Quälgeister in ungeheurer Menge, so daß es unmöglich war, ihren blutdürstigen Angriffen zu entrinnen. Besonders bei der Ausführung astronomischer Beobachtungen und beim Ablesen der Meßinstrumente machte sich diese Belästigung trotz verschiedener Schutzvorrichtungen, wie Gazeschleier und Handschuhe, aufs unangenehmste fühlbar.

Der durchfahrene Teil des Stromes enthielt mehrere große Schleifen, infolge deren die Länge des Flußbetts zwischen den Lagerplätzen Mosquitos und Huemules zu 14,1 km gemessen wurde, während die geradlinige Entfernung der beiden Orte nur 7,6 km betrug. In jeder Flußkurve befanden sich große, zum Teil mehr als 1 km lange Inseln. Hier und da näherte sich der Strom den das Tal im Süden abschließenden Bergzügen, die an ihren Abhängen große Konglomeratmassen mit basteiartigen Bildungen aufwiesen. So passierte ich in der Nähe eines Mittagshalteplatzes eine als Cuatro Peñas bezeichnete Stelle, wo vier Felsblöcke unmittelbar am Flusse lagen und große Strudel hervorriefen. Auf der Nordseite fehlte dagegen eine abschließende Talwand, es schoben sich flache Höhenrücken gegen den Futaleufu vor und ließen breite Lücken übrig, die von schönen Talebenen ausgefüllt wurden.

Häufig verließ ich das Boot und ging nebenher am Ufer entlang, um die Entfernung mit größerer Sicherheit zu bestimmen. Dabei bestätigte sich meine Vermutung, daß die von Waag verfolgte Flußstrecke auf der Morenoschen Karte (Plano Preliminar i Parcial de los territorios del Neuquen, rio Negro, Chubut i Santa Cruz, 1:600000, La Plata 1896) erheblich zu groß gezeichnet war.

Der Wald, der die Bergabhänge bedeckt und häufig bis an das Flußufer vordringt, bildet in dieser Gegend die östliche Grenze der zusammenhängenden dunkeln Bergwälder. Er ist niedriger als bisher und setzt sich außer Nothofagus antarctica und pumilio hauptsächlich aus Libocedrus chilensis, Maitenus boaria, Escallonia stricta und Azara microphylla zusammen. Die letztere besitzt einen baumartigen Wuchs und erreicht eine Größe, die fast derjenigen der Maitene gleichkommt. In den Ebenen an beiden Seiten des Flusses treten Fabiana imbricata und Diostea juncea auf, von denen sich die erstere durch kleine Blätter, die letztere durch lange, fast blattlose Zweige auszeichnet; beide sind wie geschaffen für ein bereits etwas trocknes, kontinentales Klima. Zu ihnen gesellen sich Discaria serratifolia (Chacai), Aristotelia maqui und Calafatessträucher (S. 119), die in den Bergschluchten und am Rande der Lichtungen zu skrubartigen Dickichten zusammengewachsen sind und hier und da von schmalen Tierpfaden durchschlängelt werden, die Pumas, Gabelhirsche oder Füchse ausgetreten haben.

Im übrigen gibt sich der neue Charakter, der im Pflanzenwuchs hervortritt, in dem Ersatz der dichten, immergrünen Bergwälder durch offenen Buschwald von blattabwerfenden Buchen und in dem Dünnerwerden und schließlichen Aufhören der Rohrdickichte zu erkennen. Es verschwinden damit nach O zu die antarktischen Typen, die auf den westlichen Bergzügen vorherrschen, und diejenigen des mittlern Chile treten mehr und mehr an ihre Stelle. An den hochragenden Gebirgsketten und Massiven, die sich zwischen der Küste des Corcovadogolfs und der Furche des mittlern Yelchotals auftürmen, ist die von den herrschenden ozeanischen Winden ins Land hineingewehte Feuchtigkeit abgeladen worden. Ihre Grate beschirmen daher das sich im Osten anschließende Übergangsgebiet zwischen der Urwaldzone der westlichen Kordilleren und dem Steppengebiet des patagonischen Tafellandes, das noch durchaus unter der Vorherrschaft

der westlichen Luftströmungen steht, vor übermäßigen Niederschlagsmengen. Mit der Abnahme des Feuchtigkeitsgehalts der Luft ist aber ein Lichterwerden der Pflanzendecke verbunden. Es fehlen die Schlinggewächse, Schmarotzerpflanzen und Moose fast vollständig; von Flechten kommt nur eine einzige Art vor. Mit den Quila- und Colihuedickichten verschwinden ferner diejenigen Pflanzen, die bisher für den Landschaftscharakter ausschlaggebend waren und in allen Tälern, Waldebenen und Berghängen der westpatagonischen Anden das Haupthindernis auf dem Marsche bildeten. Die dornigen Chacaigebüsche, die gewissermaßen an ihre Stelle treten, machen den Wald bei weitem nicht so undurchdringlich. Das Wegbahnen mit dem Buschmesser ist daher wesentlich erleichtert. Den zwischen den Bäumen übrig bleibenden Raum füllen fortan Bestände von Festuca acanthophylla und Stipa (Coiron), Baccharis magellanica, Mulinum laxum und Mutisia decurrens aus. Immer zahlreicher treten wiesenartige, zum Teil noch sumpfige Flächen auf, die an verschiedenen Stellen so offen und licht sind, daß sie kleine Pampitas bilden und nur hin und wieder von Waldbeständen oder Hainen aus Maitengebüschen unterbrochen werden, wodurch die Landschaft den reizvollen Anblick eines natürlichen Parks erhält. Es gibt Strecken, wo es nur nötig ist, ein paar Zweige abzuhacken und die größern Stämme zu markieren, um den Weg für die Träger zu kennzeichnen. Der Coiron, das Gras der patagonischen Pampas, wächst in einzelnen Büscheln, zwischen denen sich tiefe Furchen hinziehen. Baccharis besitzt gewundene, am Erdboden sich ausbreitende Äste, die dunkle, fast schwarze Blätter tragen und sich zu einem dichten Rasen verzweigen. Die sonderbarste Form dieser Vegetation bietet aber die Umbellifere Mulinum, deren Stengel so verzweigt sind, daß jede einzelne Pflanze eine etwa 50—80 cm hohe, halbkugelförmige oder grabhügelähnliche Dornstaude bildet. Die Enden der meist dreiteiligen Blätter sind scharf zugespitzt, so daß der Strauch von zahllosen Stacheln starrt. Diese drei Pflanzen, die zunächst nur vereinzelt auftreten, sind charakteristisch für den einförmigen Pflanzenwuchs der patagonischen Hochpampas, deren Hauptbestandteile sie ausmachen. Ihr gemeinsames Vorkommen steht dort in Übereinstimmung mit der gesteigerten Verdunstung, die eine Folge der im Sommer auf der Pampa herrschenden erstickenden Wärme ist.

An der Mündung des Arroya Huemules machte ich einen Seitenausflug nach der den südlichen Talrand bildenden Sierra Galense. Beim Aufstieg gab es besonders in den untern Teilen beträchtliche Hindernisse zu überwinden, da die Coironpampas an den Berghängen von dichtem Buchengebüsch, Chacai- und Calafatesgesträuch eingefaßt werden, das namentlich in den zahlreichen wasserlosen Bergschluchten zu einem geschlossenen Dickicht verwuchert ist. Erst auf halber Höhe der Bergkette tritt man in offenen, hochstämmigen Wald von Nothofagus pumilio, der auch die steilen obern Gehänge bekleidet. Von einem 1370 m hohen Punkte ließ sich das ganze subandine Talgebiet und die Oktoberkolonie überschauen, die ich bereits auf meiner ersten Reise durch Westpatagonien kennen gelernt hatte. Wellenförmiges, von kleinen Flußläufen bewässertes Gelände erstreckte sich nach allen Richtungen. Der niedrige Buschwald wies große, mit hohem Futtergras bestandene Lichtungen auf, die nach O an Ausdehnung zunahmen. Auch die ersten menschlichen Ansiedlungen sowie Herden von Rindvieh und Pferden waren zu erkennen. Jenseit der niedrigen Bergrücken, die das Nordufer des Flusses begleiten, trat der durch seine bizarre Form bemerkenswerte Gipfel des Cerro Situacion (2205 m hoch) hervor, der eine wichtige Landmarke bildet.

Auf der Rückkehr gelang es mir, die ersten Andenhirsche (Cervus chilensis, Huemul) zu erlegen, die sich mit Vorliebe in den offenen Buchenwäldern der Berghalden und in den grasreichen Talsenken des subandinen Übergangsgebiets aufhalten. In der baumlosen Hochpampa findet man diese unsern Damhirschen ähnlichen Tiere fast niemals,

ebensowenig in den feuchten Urwäldern und dichten Bambusgebüschen der Westküste; nur vereinzelte starke Hirsche, die den Kampf mit ihrem Hauptfeinde, dem Puma, aufnehmen können, trifft man in Höhen von wenigstens 900 m auf grasigen Abhängen bis hoch hinauf in das Gebiet des ewigen Schnees. Südlich vom 45. Breitengrade steigen die Huemule bis fast an das Meeresufer hinab, da dort der Urwald nicht mehr so dicht und undurchdringlich ist und waldfreie Uferebenen den Tieren, die einen Übergang über das Gebirge gefunden haben, eine freie Bewegung gestatten. Sie waren leicht zu jagen und lieferten uns ein willkommenes Nahrungsmittel, da wir den Genuß frischen Fleisches schon lange entbehrt hatten.

Am dritten Tage der Flußfahrt zeigte der Lauf des Futaleufu nicht mehr so starke Krümmungen. Ich passierte am Südufer das Häuschen des Kolonisten E. Jones, und kurz darauf die Mündungen zweier Zuflüsse, des Arroyo Medio und eines andern, der vom höchsten Gipfel (2140 m) der Sierra Galense herabkommt. Nach einer reizvollen Fahrt landete ich mittags an der Mündung des Rio Corintos, wo ein Hauptlager aufgeschlagen wurde (43° 9′ S, 71° 33′ 20″ W und 345 m Meereshöhe).

Meine besondere Aufmerksamkeit erregten an diesen drei Tagen die zahlreichen Brandstätten (Quemas), auf denen der Waldbestand sowohl im Tal wie an den Abhängen der Berge durch Feuer zerstört war. Von östlichen Winden getrieben, mußten die Flammen, die in dem Grase der Pampitas, in den Wäldern, wie in dem trocknen Unterholz und in den Dickichten der Schluchten eine reichliche Nahrung fanden, mit unwiderstehlicher Gewalt in die Bresche des Yelchotals eingedrungen sein. An manchen Stellen hatten sie wahrhaft verheerend gewütet. Ganze Berge und Täler waren ihres Pflanzenwuchses beraubt und große Bestände des Cedro, des prächtigsten und wertvollsten aller patagonischen Waldbäume, vernichtet. Die angebrannten Stämme starrten mit kahlen Ästen zum Himmel empor. Zahllose andere lagen wie abgemäht dazwischen. An Stelle des grünen Unterholzes war der Erdboden mit verkohltem Gestrüpp bedeckt, aus dem schon wieder ein frischer Nachwuchs, zumeist wüstes Maquidickicht, hervorsproß. Der Humusboden war in eine dicke Schicht von Asche und Staub verwandelt.

Entsprechende Verhältnisse hatte ich in frühern Jahren bei der Erforschung der benachbarten Gebiete des Rio Puelo, Lago Montt und Rio Palena gefunden. Auch im dortigen Übergangsgebiet hatte sich das Feuer von der Ostseite des Gebirges her über Flüsse und selbst kleinere Seen hinweg einen Weg ins Innere der Kordilleren gebahnt, bis ihm die mit Feuchtigkeit gesättigten Urwälder und Bambusdickichte halt geboten, obwohl bisweilen, wie im Palena- und Puelotal, auch noch ein Teil des Colihuegebiets dem Brande zum Opfer gefallen war. Aus allen Beobachtungen ergibt sich, daß die Gegend der durch Brände zerstörten Wälder (Selvas quemadas) den östlichen Teil der patagonischen Anden auf der ganzen Längserstreckung vom Lago Nahuelhuapi südwärts bis zur Magellanstraße, in Form eines breiten, fast ununterbrochenen Streifens durchzieht, mithin das ganze subandine Gebiet umfaßt, das den Übergang zwischen den waldbedeckten Bergen der innern Kordilleren und der Steppenformation der Hochpampa einnimmt.

Beim Durchstreifen der Quemas erkennt man leicht, daß die Brände zu sehr verschiedenen Zeiten stattgefunden haben. Ich habe Brandstätten angetroffen, die so alt waren, daß sie sich nur noch durch wenige halbverkohlte Stämme verrieten, während andere noch brannten und auf Umwegen umgangen werden mußten. Meistens betrug ihr Alter, wie aus der Entwicklung des Nachwuchses hervorging, 10 bis 20 Jahre.

Die Häufigkeit und weite Verbreitung der Brände ist als eine Folge der merklichen Abnahme der Niederschläge anzusehen. Zu der großen Trockenheit der Sommermonate gesellt sich ein oft und heftig wehender Wind, der jeden auch nur geringen Brand zu

einer großen Feuersbrunst anfacht. Im dichten, feuchten Walde schreitet das Feuer hingegen nur langsam weiter; an regnerischen Tagen erscheint es fast erloschen, bei trocknem Wetter und frischem Winde aber brennt es wieder weiter.

Unter diesen Umständen ist es zweifellos, daß sich das verheerende Element von O her ausgebreitet hat. Die subandinen Täler, die infolge ihres natürlichen Reichtums zur Niederlassung anlocken, sind von jeher sowohl von nomadisierenden Indianern wie auch von argentinischeu Ansiedlern auf der Suche nach fruchtbaren Landstrichen durchschweift worden. Dabei wurden dann die Feuersbrünste teils aus Fahrlässigkeit, teils absichtlich angelegt, um auf dem niedergelegten Waldbestand lohnende Viehweiden zu schaffen oder um leichter ins Gebirge einzudringen. Vom subandinen Zwischengebiet breiteten sich die Brände nach W aus, indem sie den transversalen Talzügen folgten. Vielfach erreichten sie dabei den Mittellauf der Flüsse, wie im Yelchotal, in keinem Falle aber den Unterlauf oder gar einen Punkt der Meeresküste.

19. und 20. Januar. Fußmarsch durch das Tal Corintos bis zur Estancia Underwood, 25,7 km und zurück. Beschreibung der Tallandschaft. Die subandinen Senken, ihr Klima, ihre Pflanzen- und Tierwelt. Die drei Längszonen Patagoniens. — Der zweite Teil des Reiseplans, demzufolge ich mich, falls der Yelcho nicht den Unterlauf des Futaleufu bilden sollte, nach dem Comaufjord zu begeben hätte, um das Tal des Rio Vodudahue aufwärts zu ziehen, dann zum Seengebiet des obern Futaleufu vorzudringen und dessen Lauf abwärts zu verfolgen, war hinfällig geworden, weil die Expedition den Rio Corintos von der Küste aus auf direktem Wege erreicht hatte. Um nun die Erkundung des bisher verfolgten Flußgebiets zum Abschluß zu bringen, stellte ich mir die fernere Aufgabe, das noch unerforschte Talstück aufzunehmen und die Reise bis dahin fortzusetzen, wo die Arbeiten der Reñihuéexpedition aufgehört hatten. Dann beabsichtigte ich, die benachbarten Seen zu befahren und im Anschluß an meine frühern Reisen eine Aufklärung der obern andinen Täler sowie der Hauptwasserscheide in der geographischen Breite von 42° 45′ vorzunehmen.

Zu diesem Zwecke war es vor allen Dingen nötig, die Lebensmittelvorräte zu ergänzen, was, wie ich von früher her wußte, in der am Ostende des Corintostals liegenden Estancia von M. Underwood geschehen konnte. Ich ließ daher zwei Mann zur Bewachung des Lagers zurück und durchzog am 19. Januar das ganze Tal bis zur genannten Besitzung. Der Ausflug gab mir Gelegenheit, meine Kenntnis der Topographie des Landstrichs zu vervollständigen und weitere Beobachtungen klimatischer, pflanzengeographischer und kolonialer Art zu sammeln.

Der Rio Corintos mündet in zwei Armen, von denen der nördliche fast stillstehendes, brackiges Wasser enthält. Beide Arme umschließen eine 400 m lange Insel. Die Ufer sind mit Sümpfen und dichten Buschwaldungen bedeckt, die das Vordringen längs des Flusses erschweren und eine nicht unbedeutende Wegarbeit erfordern. Ich ging daher, da ich wußte, daß ein Verkehrsweg den südlichen Teil des Tals durchzieht, zunächst eine kurze Strecke am Ufer des Futaleufu abwärts und wandte mich dann durch ein allmählich ansteigendes Gelände nach SO, bis ich, von deutlich erkennbaren Hirtenpfaden geführt, den erwähnten, gut ausgetretenen Weg erreichte. Er beschreibt einen großen nach N geöffneten Bogen, läuft bald durch Pampas mit schönem Coirongras, bald durch sumpfige Wiesen und Flecken offnen Buschwaldes, überschreitet in Furten den letzten der drei Nebenflüsse des Futaleufu, dann einen Zufluß des Arroyo Cascadas, diesen selbst, der aus dem 655 m hoch gelegenen Lago Rosario abfließt, und führt an verschiedenen Ansiedlungen vorbei bis zur Mündung des Flüßchens Antaful in den Rio Corintos. Nach kurzer Mittagspause marschierte ich dem Südufer des letztern parallel in nordöstlicher Richtung weiter, durchwatete den Fluß und erreichte nach einigen Stunden die Estancia, die an einem rechts-

seitigen Nebenflüßchen liegt, etwa $1\frac{1}{2}$ km oberhalb der Einmündung in den Corintos (43° 5′ S, 71° 20′ 15″ W).

Von dem Besitzer der Ansiedlung wurde die gewünschte Menge Reis und Mehl erworben. Für frisches Fleisch war bereits unterwegs durch den Ankauf eines Rindes gesorgt worden. So konnte sich die Mannschaft nach langen Wochen einer wenig Abwechslung bietenden, hauptsächlich aus geröstetem Mehl, Reis und Charqui bestehenden Ernährung wieder einer wohlschmeckendern Fleischkost erfreuen. Milch, Eier und Gemüse, die in keiner chilenischen Hütte fehlen, sind in den Anwesen der argentinischen Pampa fast nirgends zu finden. Selbst Kartoffeln sind selten. Jede Mahlzeit beschränkt sich auf Rind- oder Hammelfleisch, das gewöhnlich am Spieße gebraten wird. Getrunken wird ausschließlich Yerbamate.

Am 20. erfolgte der Rückmarsch, doch kostete es zuvor viele Mühe, einen Wagen sowie die nötigen Zug- und Gepäcktiere aufzutreiben, um die Vorräte nach dem Lagerplatz zu schaffen.

Obgleich das Corintostal im Osten durch ausgesprochene Gebirgserhebungen begrenzt wird, mithin zweifellos als Kordillerental zu betrachten ist, weicht der Anblick der Landschaft doch erheblich von demjenigen ab, den die mehr nach W liegenden Teile des Gebirges bieten. Niedrige, sanftgeformte, aus Geröllmassen bestehende Höhenrücken (Lomas) unterbrechen in größern Zwischenräumen die ausgedehnten Ebenen. Ihre Abhänge sind mit blattwechselnden Buchen, Maitenus disticha, mit Buschvegetation von Fabiana imbricata, Colletia Doniana und mit Dickichten aus Berberis und Pernettya, sog. Calafates- und Corintosgebüschen[1]) geschmückt. Nach den letztern ist die Gegend von den Waleser Ansiedlern benannt worden. Inmitten der pampaartigen Grasfluren schlängelt sich als Hauptwasserader der kristallklare Rio Corintos, in den zahlreiche kleine Gewässer münden. Sein Bett ist schon von fern an den grünen Streifen der Maitensträucher zu erkennen, die ihn begleiten. Das Gefäll ist gering, Inseln und Sandbänke unterbrechen den Lauf und verursachen kleine Schnellen; doch gibt es auch Furten, die wenigstens in der trocknen Jahreszeit ein Durchwaten ermöglichen, während der Futaleufu bei seiner bedeutenden Tiefe selbst im Hochsommer keine einzige passierbare seichte Stelle hat. Die Landschaftsbilder des Tals sind vielfach von so hohem Reize, daß es, abgesehen von seiner Nützlichkeit für Ansiedlungszwecke, wohl als eins der schönsten Kordillerentäler Westpatagoniens zu bezeichnen ist.

Der Marsch erfolgte mit einer auf der Reise bis dahin nicht vorgekommenen Schnelligkeit. Stundenlang wurden die weidereichen Felder durcheilt, ohne die Waldmesser zu gebrauchen. Die einzigen Hindernisse bestanden in einigen mäßig tiefen Seitenbächen, die durchwatet, und in kleinen Beständen niedrigen Buschwaldes, die umgangen wurden. Je weiter ich mich von der Südwestecke des Tals entfernte, desto mehr nahmen die Wäldchen an Zahl und Ausdehnung ab, während die Grasfluren in der beträchtlichen Erweiterung, die das Tal nach NO erfährt, einen immer größern Raum bedecken und ostwärts über die niedrigen Pässe der wasserscheidenden Höhen in die eigentliche patagonische Hochebene übergehen. Die günstigen Bedingungen dieser Ländereien, die zu Pferde und Wagen bequem durchreist werden können, riefen bei meinen an die armseligen Chacras von Reloncaví und Chiloé gewöhnten Leuten die größte Überraschung hervor. Wiederholt äußerten sie ihr Entzücken über die reichen, sich fast grenzenlos in die Ferne erstreckenden Weidegründe und über die großen Pferde-, Rinder- und Schafherden, die auf dem prächtigen Wiesenboden weideten.

---

[1]) Hiermit bezeichnet man die schwarzblauen Beeren einiger Berberisarten, wie Berberis Darwinii, Berberis buxifolia, einiger Chauras (Pernettya) und von verschiedenen Ribesarten.

Das Tal des Rio Corintos gehört zu den breiten subandinen Senken, die den östlichen Teil des Gebirges von 41° 30′ bis 44° 30′ S und von 71° bis 72° W durchziehen und gleichsam ein zusammenhängendes Gebiet zwischen den schneebedeckten mittlern Ketten Westpatagoniens und den Höhenzügen der Hauptwasserscheide bilden. Im Süden wird das Tal von dem sanft ansteigenden Bergrücken der Sierra Colorada (1070 m) und dem langgestreckten Buckel des Cerro Minas (1940 m) begrenzt, deren südliche Verzweigungen die Gewässer des Yelcho-Futaleufu von denen des Palena scheiden. Nach N verlängert sich die Unterbrechung der geschlossenen andinen Gebirgsmasse längs des ganzen obern Futaleufubereichs, wie die Täler Esquel, Percey, Cholila und die zugehörigen großen Seebecken erkennen lassen. Auch in den nördlich und südlich benachbarten Flußgebieten wiederholt sich dieselbe Erscheinung, da sowohl im Ursprungsgebiet des Rio Puelo wie in dem des Palena ausgedehnte fruchtbare Täler liegen (Valle Nuevo, Corral Foyel und Valle Villegas im erstern, Valle Frio und das obere Palenatal im letztern). Die einzelnen Senken schließen sich derart aneinander an, daß man ohne besondere Geländehindernisse aus der einen in die andere gelangen kann, doch ist ihr orographischer Zusammenhang nicht so beschaffen, daß man sie als ein einziges großes Längstal bezeichnen könnte, das etwa dem Valle Central Mittelchiles entspräche. Östlich von der Wasserscheide erscheinen ebenfalls nord—südlich verlaufende Talzüge von beträchtlicher Ausdehnung, so das obere Chubuttal und die sich über einen Breitengrad erstreckende Senke des obern Rio Teca, des Rio Putrachoique und des Rio Chergue.

Das Vorhandensein dieser Längssenken ist für die patagonischen Kordilleren überaus charakteristisch, da sie eine mehr oder weniger vollständige Auflösung des Gebirgszusammenhangs bedingen und infolge der weiten Grasflächen, mit denen sie bedeckt sind, der Landschaft ein eigenartiges Gepräge verleihen. Eine fernere Eigentümlichkeit ist die mäßige Erhebung der Senken über dem Meeresspiegel. So erreicht das Corintostal bei der Underwoodschen Estancia 400 m Meereshöhe, nachdem es bis dahin vom Futaleufu ab noch um 55 m angestiegen ist. Dieselbe Erscheinung bieten die Täler Nuevo, Cholila und Palena, während die Täler des atlantischen Abflusses fast durchgängig eine höhere Lage haben.

Da die Senken oft ganz unabhängig von der Richtung der heute in ihnen rinnenden Flüsse verlaufen, so ist anzunehmen, daß ihre Entstehung sich nicht auf die Erosionsarbeit dieser Gewässer zurückführen läßt, sondern daß sie in ihrer ursprünglichen Anlage tektonischer Natur sind und sich bei der Hebung des Gebirges durch unregelmäßigen Faltenwurf gebildet haben. Das ihnen jetzt angehörende Fluß- und Seensystem ist dann nach Richtung und Zusammenhang als Ergebnis späterer Erosionseinwirkungen, hauptsächlich der teils anhäufenden, teils wegräumenden Tätigkeit der diluvialen Vergletscherung zu betrachten, die die Senken nachträglich vergrößert und vertieft hat.

In klimatischer Hinsicht zeigen die subandinen Täler starke Anklänge an die benachbarte Hochpampa. Dasselbe gilt von ihrer Bodenbeschaffenheit und dem Pflanzenwuchs Während das nördliche Chile im allgemeinen Wüstendürre hat und das mittlere eine subtropische Regenarmut aufweist, macht sich südlich vom 38. Breitengrad eine nach S schnell zunehmende Häufigkeit und Fülle der Niederschläge bemerkbar. Dabei bildet sich vom 41. Grade ab ein starker klimatischer und kulturgeographischer Gegensatz zwischen dem westlichen und dem östlichen Teil der Kordilleren heraus, der erst im äußersten Süden, im magellanischen Gebiet, wieder verwischt wird. Im Westen herrscht ozeanisches Klima. Reichliche Regenfälle kommen zu allen Jahreszeiten vor. Die Temperaturschwankungen sind geringe. Wasserstrotzende Flüsse und weitverzweigte, schnellfließende Ströme finden sich in großer Zahl. Ein zusammenhängender Wald bedeckt die Landschaft und nimmt zwischen dem 40. und dem 45. Grade die Form üppigster Urwaldvegetation

an. Demgegenüber hat der Osten ein streng kontinentales Steppenklima mit scharf ausgeprägten jährlichen und täglichen Temperaturschwankungen, auffallendem Regenmangel und Armut an Quellen und fließendem Wasser, abgesehen von wenigen Strömen, die durch meilenweite, dürre Hochflächen voneinander getrennt werden. Der breite Gürtel mächtiger Schneeberge mit vielen über 2000 m hohen Gipfeln, der das subandine Talgebiet im Westen begrenzt, beschirmt es vor dem Übermaß der Niederschläge, mit denen die pazifischen Winde den Küstenstrich und die benachbarten Hochgebirgshänge zu allen Jahreszeiten überschütten.

Die Änderung des Klimas bedingt eine Änderung der Pflanzenwelt, da sich in dieser die starke Verminderung der atmosphärischen Feuchtigkeit widerspiegelt. Während die westpatagonische Küste und das Kordillerengebiet des Innern vom Wasserspiegel bis zur Schneegrenze mit einer dichten Decke triefenden Urwalds überzogen sind, vermitteln die östlichen Kordillerentäler gleichsam den Übergang zwischen diesem und der Steppenflora der dürren, baumlosen Hochpampa, die pflanzengeographisch zu Ostpatagonien gehört. Die immergrüne Gebirgswildnis, die der von W kommende Reisende mit großer Mühe durchbahnen muß, ist in den subandinen Senken verschwunden. Nur vereinzelte Flecken trocknen Buschwaldes ziehen sich an den Talrändern entlang. Lichte Buchenwäldchen begleiten die Wasserläufe oder umschließen kleine, sumpfige Wiesen. Maiten und Lippia wechseln mit schmächtigen Colihuegebüschen. Stellenweise häufen sich die wertvollen Cedrobäume zu malerischen Gruppen. Der bei weitem größte Raum zeigt offnes, welliges Gelände, das mit einer grünlichgelben, steppenartigen Grasflur von überraschender Üppigkeit bedeckt ist und überall die charakteristischen Mulinumgewächse aufweist. Dieses Gelände ist es, das mit dem oft gemißbrauchten Worte »Pampa« bezeichnet wird.

Im ganzen ist man hiernach berechtigt, im Bereich des durchreisten patagonischen Andenstücks von drei großen, deutlich voneinander verschiedenen Landschaftsgruppen zu sprechen. Als solche sind zu bezeichnen: 1. das mit immergrünem Urwald bedeckte, regengetränkte Hochgebirgsgebiet, das sich vom Meere ostwärts bis an die Senke des Futaleufu erstreckt und etwa in der Gegend der Talverbreiterung an der Mündung des Arroyo Fontana (S. 114) endet, 2. das sich daran anschließende, mittelfeuchte, parkähnlichen Pflanzenwuchs tragende Übergangsgebiet, das bis über die Wasserscheide hinausreicht, 3. das noch weiter östlich liegende, von mir bereits früher durchzogene, regenarme, mit Steppenflora bedeckte und mit glazialem Material überschüttete Gebiet der Hochebenen und Tafelberge, das oft schlechthin als »patagonische oder Hochpampa« bezeichnet wird. Diese Einteilung in drei Längszonen läßt sich im allgemeinen auch auf das übrige Patagonien ausdehnen, stimmt aber nicht völlig mit den Grenzen der geologischen Formationen überein.

Was die Tierwelt betrifft, so ist sie in den subandinen Tälern viel besser vertreten als in den Wäldern der Küste, die, wie reizvoll sie auch sein mögen, doch der Belebung entbehren, die den Waldgebieten anderer Länder eine hohe Anziehung verleiht. Von größern Tieren findet man an fast allen Sandufern der Flüsse Spuren der Pumas, die offenbar ihre festen Wege zum Wasser haben, während sie das hohe Gras als Lagerstätte wählen. Am Ufer des Futaleufu fand ich das Lager eines Puma, bei dem sich der Körper eines frisch getöteten Andenhirsches befand, ein augenscheinlicher Beweis von der Anwesenheit des Raubtiers, dessen Gebrüll nachts in großer Nähe erscholl, so daß die Mannschaft das Lagerfeuer anfachte, um das Tier zu verscheuchen. Gewöhnlich ist der Puma feige. Indianer und Kolonisten jagen ihn, weil er ihren Schafherden nachstellt. Kleinere Tierspuren rühren von den in den höhern Teilen der Sierras häufigen Andenhirschen oder den ziemlich seltenen Rehen her. Von Füchsen, die ihre Überfälle

einmal bis in mein Zelt erstreckten, kommen zwei Arten vor. Fischottern gibt es überall in den Flüssen, deren Reichtum an Fischen, namentlich Forellen, überraschend ist. Von Vögeln habe ich nur Spechte, Chucaos (S. 39) und ziemlich viele Enten bemerkt. Die Charaktertiere der patagonischen Hochebene, das Guanako, das Gürteltier und der Strauß, kommen trotz der bequemen Verbindung nicht über die wasserscheidenden Ketten. Dagegen traf ich sie bei der Bergbesteigung, die ich später im nördlichen Teile des Valle Percey unternahm. Sonst sind mir keine andern Lebewesen als die bereits genannten Insektenarten bekannt geworden.

21. und 22. Januar, Ruhetage. Neuordnung des Gepäcks für die Weiterreise. Winde und Niederschläge im Corintostal. Bemerkungen zur Geologie. Die Hauptwasserscheide. — Nachdem das Wetter mehrere Wochen lang ununterbrochen gut gewesen, fiel an diesen Tagen der erste Regen. Er war nicht stark und hielt mit kurzen Pausen zehn Stunden lang an. Derartige Niederschläge, die die Ausläufer eines an der Küste des Corcovadogolfs tobenden Regensturms sind — man sieht oft im Osten den charakteristischen heitern Pampahimmel, während über den Schneebergen im Westen schwere Wetter niedergehen —, stellen sich gewöhnlich mehrmals in jedem Sommermonat ein und reichen in Verbindung mit dem starken Tau zur Förderung des Graswuchses aus. Für Zwecke der Landwirtschaft dürfte aber die Anlage einer künstlichen Bewässerung unentbehrlich sein. Nach neueren Beobachtungen fallen im Corintostal etwa 400 mm Regen im Jahre, 100 km weiter östlich aber nur noch 200 mm.

Wenn auch die heftigsten Niederschläge der westlichen und nordwestlichen Seewinde an der Küste stattfinden, so folgen sie doch der breiten Gebirgslücke des Yelchotals und senden ihre Ausläufer bis ins subandine Gebiet, wo die Winde daher vorwiegend von den Kordilleren her wehen, oft mit sturmartiger Heftigkeit und dann und wann von Regenschauern begleitet. Infolge ihrer longitudinalen Ablenkung in den Zwischentälern treten sie weiterhin in buntem Wechsel als West-, Nord-, Süd-, Nordwest- und Südwestwinde auf, so daß es nicht immer möglich ist, ihre ursprüngliche Richtung mit Sicherheit zu bestimmen. Im allgemeinen steht das ganze Kordillerengebiet, das Übergangsgebiet und das östlich benachbarte Hochland unter der unumschränkten Herrschaft der vom Großen Ozean herüberwehenden Winde. Ihre Kraft und Regelmäßigkeit kann man im Futaleufutal an den Zedern erkennen, die den Abhang der Sierra Galense umsäumen oder den Hügelzug gegenüber der Mündung des Rio Corintos schmücken. Alle diese Bäume sind auf der nach W gerichteten Seite kahl oder nur mit wenigen Zweigen versehen.

Anders an heitern Sommertagen. Dann erhebt sich morgens eine frische Ostbrise, die mittags in Südwind übergeht. Auch sie kann ziemlich stark wehen, so daß sich in sandigen Talstrecken mächtige Staubwolken erheben. Nachts fällt das Thermometer oft unter Null, was in der Nähe der Westküste nie vorkommt. Vom 16. bis 18. Februar, also im Hochsommer, beobachtete ich im Esqueltal morgens Minimaltemperaturen von —4, —5,4 und —6,5°, während an denselben Tagen nachmittags das Thermometer 30,5, 28,4 und 29,6° anzeigte. Es ist augenscheinlich, daß solche beträchtlichen Schwankungen der täglichen Temperatur vornehmlich durch die große Entfernung der Meeresküsten bedingt werden, da die absolute Höhe des Geländes nur eine geringe ist.

Die Winterstürme kommen vom atlantischen Wettergebiet her. Sie treten in der patagonischen Hochebene und an der Wasserscheide als eisige Ost- und Südostwinde auf und bedecken das Corintostal sowie die anliegenden Berglandschaften alljährlich mehrmals für einige Tage mit Schnee. Bisweilen wehen auch diese Winde durch das ganze Gebirge hindurch bis zum pazifischen Gestade, ein Hinübergreifen, das ich im Mai 1898 in der geographischen Breite von Llanquihue—Todos Los Santos—Nahuelhuapi zu beobachten Gelegen-

heit hatte. Es entspricht dem freilich viel häufigern Hereinbrechen der Weststürme über die subandinen Ebenen am Ostfuß der Anden. In beiden Fällen vermitteln die großen Quertäler der westpatagonischen Ströme den ungehinderten Durchzug von einer Seite des Gebirges zur andern.

Einige Teile des subandinen Gebiets, die wie das Valle Frio 600—700 m Höhe erreichen, leiden beträchtlich unter der Last des Winterschnees, der in den tiefern Tälern und weiter nach der Westküste zu, wenigstens im nördlichen Patagonien, eine Seltenheit ist.

Außer im Pflanzenwuchs nähert sich das Corintostal auch in seiner geologischen Zusammensetzung dem Charakter des patagonischen Tafellandes, das im Osten der wasserscheidenden Bergkette liegt. Der leicht gewellte Boden ist mit mächtigen Flußanschwemmungen und dicken Schichten von Gletscherschuttmassen bedeckt, die selbst die untersten Teile der Bergabhänge verbergen. Darunter befindet sich eine Grundlage von festen Felsen, deren Ausläufer an vielen Stellen aus dem Rollsteinmantel hervorragen. An den Rändern kann man fast im ganzen Umkreis des Tales zwei bis drei übereinander aufsteigende Schotterterrassen beobachten, die sich durch eine völlig ebene und gleichmäßige Oberfläche auszeichnen und von so großer Regelmäßigkeit sind, daß sie wie künstlich angehäuft erscheinen. Über die ganze Landschaft ist eine Menge kieselsteinhaltiger erratischer Blöcke verstreut. Auch alte Moränen finden sich und bilden lange Reihen von kleinen Hügeln. Alle diese Beobachtungen zeigen, daß das Corintostal dem Gletscherbereich der Eiszeit angehört hat und daß seine Gewässer mehrmaligen Veränderungen ihres Laufes unterworfen gewesen sind. Auch in andern subandinen Tälern bilden die massenhaft auftretenden glazialen Erscheinungen eine ihrer auffallendsten Eigenschaften (Vgl. S. 140).

Das im Übergangsgebiet vorherrschende Gestein besteht hauptsächlich aus kristallinischen Schiefern phyllitartiger Natur, deren Auftreten sich schon äußerlich in einer gewissen Veränderung der Oberflächenformen und besonders in der Gestaltung der Täler geltend macht. Die Schiefer sind reich an Quarzadern und wechseln vielfach mit Quarzit. Ihre Schichten weisen erhebliche Störungen auf und sind an stark verwitterten Abhängen kaum erkennbar. Nach O zu sind die Schiefer einem energischen Faltungsprozeß unterworfen gewesen. Durchbrüche ältern Eruptivgesteins, wie Diabas und Melaphyr, heben sich als mäßig hohe Bergkuppen aus dem Gelände heraus oder treten an den Abhängen der Gebirgsketten in weithin sichtbaren, rostfarbenen Wülsten zutage. Im östlichen Teil des Übergangsgebiets verschwindet die Schieferformation unter den horizontal gelagerten kretazeischen und tertiären Sandsteinen, aus denen sich die den Ostrand des subandinen Geländes bildenden Gebirgsmassen aufbauen. Auch die dieses Gelände durchziehenden Bergketten setzen sich, nach den geologischen Mustern zu urteilen, die ich gelegentlich sammeln konnte, aus gefalteten Sedimenten und Eruptivgesteinen des mesozoischen Zeitalters oder vielleicht eines noch frühern zusammen. Man kann daher das Corintostal in geologischem Sinne als eine Scheide zwischen diesen Gesteinen und den kristallinischen Schiefern und Massengesteinen der mittlern und westlichen Gebirgszüge ansehen.

In dem Grade, wie auf dem Marsche durch das Corintostal die Bresche des Rio Yelcho, aus der ich gekommen, verschwand, traten mit größerer Klarheit die Höhen der Hauptwasserscheide hervor, die die Senke nach O abschließen. Im Gegensatz zu den mächtigen, dicht bewaldeten und tief mit Schnee bedeckten Gipfeln des Westens zeichnen sich die östlichen Bergzüge durch das Fehlen von zusammenhängenden Wäldern aus. Der Reisende, dessen Blick an die bis zu den Firnfeldern hinaufreichenden chilenischen Urwälder gewöhnt ist, wird überrascht durch die Kahlheit der sich aus dem leicht gewellten Gelände zunächst sanft erhebenden, dann aber mit schroffen Wänden an-

steigenden östlichen Kordilleren. Zwischen der ihren Fuß bedeckenden Buschwald- und Grasvegetation und den Schneelagern, die die höchsten Spitzen stellenweise auch hier tragen, bleibt eine breite Zone nackten Gesteins frei, die an das andine Wüstengebiet des nördlichen Chile erinnert. Hinsichtlich ihrer Höhe stehen die Spitzen der Hauptwasserscheide (Cerro Nahuelpan 2085 m, Cerro Thomas 1690 m, Cerro Teca 1410 m, Sierra Caquel 1810 m, Cerro Cutch 2025 m) wie fast überall in den patagonischen Anden hinter denen der mittlern und westlichen Teile des Gebirges etwas zurück. An verschiedenen Stellen lösen sich die wasserscheidenden Höhen in einzelne Bergzüge und hohe kahle Rücken auf, die voneinander durch mehr oder weniger breite Lücken, niedrige Schwellen und Pässe getrennt sind. Da diese Breschen mit Reit- und Lasttieren bequem überschritten werden können, so steht das subandine Gebiet in verhältnismäßig leichter Verbindung mit der patagonischen Hochebene. Die Berge der Hauptwasserscheide hören damit freilich nicht auf, einen wesentlichen Bestandteil des Andensystems zu bilden.

Der Bereich des Rio Corintos, seiner Nebenflüsse und Quellen erstreckt sich in ähnlicher Weise wie die Quellenverzweigung des obern Futaleufu von den bewaldeten Hochketten bis zu den östlichsten Kordillerengliedern. In der Tat entwässert nur ein verschwindend kleiner Teil der an 200 km breiten Yelcho- und Futaleufukordilleren zum Atlantischen Ozean. Alle großen Längs- und Quertäler des Gebirges sind dem Stillen Meere tributpflichtig, obwohl einige von ihnen durch mächtig entwickelte Bergmassen gegen W abgeschlossen zu sein scheinen.

6. Die Fortsetzung der Reise bis zu den Seen des Rio Futaleufu.

23. und 24. Januar. Flußfahrt. Fußmarsch. Talenge. Bis zum Lago Situacion, 9,6 km. — Nachdem ein kleiner Vorrat von Lebensmitteln zurückgelassen war, wurde die Fahrt flußaufwärts fortgesetzt, und zwar zunächst durch die große Krümmung, die der Futaleufu am Fuße des Cerro Situacion beschreibt. Sein Bett verbreitert sich hier bedeutend, an einigen Stellen auf 300 m, hat hübsche, teils mit Gras, teils mit kleinen Wäldchen bedeckte Ufer und enthält eine Reihe von Inseln, darunter drei größere. Oft ragen aus dem Flußbett hohe Felsblöcke hervor, an denen das Wasser starke Strudel bildet. Die Ufer zeigen halbkreisförmige Buchten, die ihre Entstehung ebensolchen Strudeln verdanken. Im allgemeinen stimmt der Charakter des Flusses mit dem im vorigen Abschnitt geschilderten überein. Die Fahrt selbst erforderte nur geringe Mühe. Meistens konnte die mäßige Strömung durch Rudern überwunden werden. Wo dies unmöglich war, wurden die Boote an der Leine weitergezogen.

Leider war die Fahrt nur kurz. Schon am obern Ende der letzten Insel traf ich auf eine Stromschnelle, deren Überwindung freilich keine Schwierigkeiten verursacht hätte. Doch ergab eine nähere Erkundung, daß die Ufer in beträchtlicher Ausdehnung mit zahllosen Felsblöcken bedeckt waren und daß weiterhin eine für Fahrzeuge gänzlich unpassierbare Flußverengung folgte. Vom Peñasco, einem auf der rechten Flußseite befindlichen hohen Felsvorsprung, der einen hübschen Blick talabwärts auf die große Krümmung des Futaleufu und das Corintostal gestattete, ließ sich erkennen, daß das Flußbett in der Enge von senkrecht abfallenden Felswänden eingeschlossen wird, die an ihrem Fuße nur selten eine gangbare Strecke aufweisen. Ich ersparte mir deshalb die Mühe, das Flachboot durch die Stromschnelle zu schaffen, verbarg es am linken Ufer unter einer Baumgruppe und setzte die Reise zu Fuß fort. Gepäck und Faltboote mußten nun wieder auf der Schulter getragen werden.

In der neuen Talenge bricht der Futaleufu zwischen den Ausläufern des Cerro Situacion und den westlich davon liegenden hohen Bergrücken hindurch, um zur Senke

des Rio Corintos zu gelangen. Die Enge gleicht denen des Zentraltals. Steile Felsabhänge an den Ufern, Steinblöcke im Flußbett, über die das Wasser brausend hinwegstürzt, Stromschnellen, Fälle und Strudel wiederholen sich ohne Unterbrechung. Das Gefäll des Flusses beträgt vom obern Ende der Schlucht bis zur Mündung des Corintos 55 m, sein Bett verschmälert sich streckenweise auf 20 m. Einen wesentlichen Untersehied im Aussehen der Landschaft bilden nur die Quemas oder Strecken abgebrannten Waldes, die den Fluß auf beiden Seiten begleiten. Zwischen den vom Brande übriggebliebenen Baumstümpfen erhebt sich bereits wieder ein niedriges Gestrüpp, das mit den Waldmessern durchbrochen werden mußte.

Der Marsch erfolgte wie in den frühern Engen etwas abseits vom Flusse, am Rande der angrenzenden Höhenzüge, wo auch ein ziemlich unbequemes Lager (Entre Lomas i Quemas) in einer Höhe von 100 m über dem Wasserspiegel bezogen wurde. Eine Senke, die dem nach NW umbiegenden Flußbett gleichgerichtet war und von ihm durch eine Hügelkette getrennt wurde, bot gleiche Schwierigkeiten, da zahllose Felsstücke, die Reste alter Bergabstürze, hier den Boden bedeckten.

Nachdem schließlich die Talrichtung eine fast nördliche geworden, gelangte ich an das Ufer eines neuen Sees, des Lago Situacion, der am steilen Westfuß des gleichnamigen Berges liegt. Dieser See war bereits im Jahre 1896 von dem argentinischen Ingenieur Gunardo Lange[1]) erreicht worden, der von der Oktoberkolonie aus eine Erkundung Futaleufu aufwärts unternommen hatte. Er überfuhr den Fluß, verfolgte das rechte Ufer, passierte indessen nicht die Talenge, sondern ritt über die nordwestwärts liegenden Grashügel bis zum Südwestende des Sees, wo er, ohne das Gewässer zu befahren, umkehrte.

Das Wetter war in diesen Tagen nieht gerade nach Wunsch. Ununterbrochen wehte ein scharfer Nordwind, der täglich einige Regenschauer brachte, die freilich nicht die an der Küste übliche Stärke erreichten. Sie wirkten deshalb auch nicht wesentlich verzögernd auf den Marsch ein.

25. und 26. Januar. Wegstrecke am Ostufer des Lago Situacion, 6,1 km. Befahrung des Sees. Landschaftsbild. Waldbrand. — Der See ist ein vom Futaleufu gefülltes, 7 km langes und $2\frac{1}{2}$ km breites Wasserbecken, das nord—südliche Richtung hat. Seine Höhe beträgt nach der Berechnung von 4 Siedepunktbestimmungen und 13 Aneroidablesungen 400 m ü. d. M. Am Südende besitzt er zwei von steilen Felsufern eingeschlossene Ausläufer, einen langen und schmalen nach SO, aus dem der Futaleufu herausfließt, und einen breiten nach SW. Im erstern liegen zwei kleine Inseln, die die Form von Felskuppen haben; eine dritte liegt zwischen beiden Buchten. Sie sind, ebenso wie die Uferhöhen, ziemlich dicht mit schmächtigen Zedern bewachsen. Der Ausfluß ist nur 35 m breit, 100 m weiter unterhalb beginnen bereits die Stromschnellen.

Nachdem die beiden Faltboote zusammengesetzt worden, wurde die Reise teils in ihnen, teils zu Lande fortgesetzt. Ich selbst fuhr von einer Landspitze zur andern und zeichnete den Umriß des Sees. Die Mannschaft ging zu Fuß, obgleich die vielen Steine, die das Ostufer bedeckten, eine beschwerliehe Kletterei verursachten.

Die Bootfahrt ließ sich leider nur eine kurze Strecke weit ausführen. Ein heftiger Nordwind trat auf und erzeugte so hohe Wellen, daß die Weiterfahrt den kleinen Fahrzeugen gefährlich zu werden drohte. Ich mußte auf halbem Wege in eine geschützte Bucht einlaufen und an ihrem Strande ein unfreiwilliges Lager aufschlagen. Einige Stunden später ließ der Wind jedoch naeh, und ich benutzte den Rest des Tages zu einer Fahrt quer über den See, um seinen südwestlichen Teil zu besuchen. Das Gestade fiel dort weniger

[1]) Fr. P. Moreno, Apuntes preliminares, S. 121.

steil ab als im Osten. Herrlich war der Blick über die Wasserfläche hinweg auf den zerklüfteten Abhang des Cerro Situacion, dessen Schneefelder in malerischem Gegensatz zu der blaugrünen Farbe des Wassers, dem dunkelgrünen Rahmen der Nadelwälder und den verkohlten Stämmen des abgebrannten Waldes standen. Auf dem Rückweg gelang es mir, zwei Tiefenmessungen in der Mitte des Seebeckens auszuführen, die im Durchschnitt 125 m ergaben

Am nächsten Tage wurde die Reise wieder teils zu Lande, teils zu Wasser fortgesetzt; im letzten Drittel aber nur auf dem Seeweg, da das östliche Ufer von den schroff abfallenden Felsvorsprüngen völlig mit Steinblöcken überschüttet war. Fünf Gießbäche, die auf dieser Strecke in den See stürzten, bildeten weithin sichtbare Wasserfälle und hatten an ihren Mündungen hohe Steinwälle aufgeworfen. Am Nordende wird der See durch einen breiten Strand begrenzt. Eine astronomische Ortsbestimmung, die ich hier ausführte, ergab als Breitenwert 43° 04′ 05″ und als Längenwert 71° 40′ 45″.

Während das eine Boot abgeschickt wurde, um die unterwegs zurückgebliebenen Gepäckstücke zu holen, unternahm ich im andern eine neue Seefahrt zur Erkundung des westlichen und nördlichen Ufers. Am erstern fand ich stark ausgeprägte Strandlinien, die an den steilen Felswänden ziemlich regelmäßig verliefen und von frühern Seehöhen herrührten. Nach NW erstreckte sich eine große Bucht mit niedrigen, von einem breiten Binsengürtel umrahmten Ufern. In der Mitte des nördlichen Gestades mündet der Futaleufu mit zwei Armen, von denen der rechte 150 m breit ist. Eine zwischen beiden Mündungen liegende bewaldete Insel zeigte an der Westseite sehr hohe, fast senkrecht zum Wasser abfallende Felswände. Auch dem kleinern östlichen Mündungsarm gegenüber liegt eine Insel, die aber nicht so hohe Ufer hat. Ich versuchte, im Faltboot flußaufwärts zu fahren, mußte jedoch infolge der starken Strömung und der vielen im Flußbett festgeschwemmten Baumstämme davon Abstand nehmen. Überdies war der Ufersaum so sumpfig, daß er nicht betreten werden konnte und daher das Aufwärtsziehen des Bootes an der Schleppleine unmöglich machte.

Einige Tiefenmessungen, die ich unterwegs anstellte, ergaben, daß der nördliche Teil des Sees wesentlich flacher ist als der südliche, was seine Erklärung in den mächtigen Ablagerungen des Futaleufu findet. Schon an der Mündung häufen sich diese Sinkstoffe zu einer mit Wasser bedeckten, durch ihre Brandung erkennbaren Barre an.

Während in den westlichen Kordilleren die übergroße Feuchtigkeit und die dadurch im Walde und auf dem Flusse hervorgerufenen Hindernisse das Vordringen erschwerten, führen im östlichen Gebiet anhaltende Dürren zu ähnlichen Schwierigkeiten. Wenn es im Futaleufutal einige Wochen lang nicht geregnet hat, so ist der Wald so trocken, daß beim Anzünden eines Feuers die größte Vorsicht beobachtet werden muß, um einen Waldbrand zu vermeiden, der leicht eine große Ausdehnung annehmen kann. Dieser Umstand ist um so mehr zu berücksichtigen, als die chilotische Mannschaft es leidenschaftlich liebt, ein möglichst großes Lagerfeuer anzulegen. Ihr höchstes Entzücken ist es, sich abends um ein Riesenfeuer scharen und nach einer reichlichen Mahlzeit die Tagesereignisse besprechen zu können. Schon die an den Ufern des mittlern Yelcho durch die Gegenströmungen aufgestapelten Holzmassen, ebenso die an den Strandebenen des Lago Yelcho von den heftigen Winden zusammengeschwemmten großen Vorräte trocknen Holzes riefen bei den Leuten das lebhafteste Verlangen hervor, sie aus bloßem Zerstörungstrieb zu verbrennen. Mehr als einmal mußte ich den Versuch dazu unterdrücken. Auch beim Durchschreiten der trocknen Nadelwälder und weiten Grasebenen an der Futaleufukrümmung gelang es mir nur durch scharfe Überwachung, eine Brandstiftung zu vereiteln.

Trotz des wiederholten Verbots hatten einige Burschen während meiner Abwesenheit die am Strande des Lagerplatzes angehäuften großen Holzhaufen zu ihrem Vergnügen

in Brand gesteckt. Der starke Nordwind fachte die Flammen zu einem mächtigen Feuer an, das viele Hektar Wald in Asche legte und sogar die eignen Zelte bedrohte. Zur Strafe mußten die Übeltäter noch am späten Abend beim Schein des Feuers rings um den Lagerplatz herum einen 10 m breiten Schutzgürtel herstellen und jede Spur von Holz und Pflanzenwuchs daraus entfernen, eine Arbeit, die den Brandstiftern die Nachtruhe um mehrere Stunden verkürzte. Sehr unangenehm wurden mir am nächsten Vormittag die Rauchwolken, da sie die Luft derart trübten, daß ich weder am See noch in dem nördlich angrenzenden Talgebiet eine photographische Aufnahme machen konnte. Auch die Vermessungsarbeiten litten unter der gleichen Ursache.

Mittags erhob sich eine sehr scharfe Brise, die die Brandstätte bedeutend vergrößerte und den ganzen südlichen Teil des Tales in mächtige Rauchmassen hüllte. Ihre obersten hellgefärbten Schichten stiegen zu beträchtlicher Höhe empor und kräuselten sich majestätisch am blauen Himmel, während sich darunter schwärzliche Rauchschichten ausbreiteten, die nachts den Feuerschein widerspiegelten, wie man dies bei den aus dem Krater eines Vulkans hervorbrechenden Rauchwolken beobachten kann, wenn sie von den feurigflüssigen Massen des Innern beleuchtet werden.

27. und 28. Januar. Valle Zancudos bis Paleria, 9,4 km. Der Lago Traidor. Alte Quema. Mückenplage. — Nördlich vom Lago Situacion durchströmt der Futaleufu ein 2—3 km breites Längstal, das im allgemeinen nord—südliche Richtung hat und in der Entfernung eines Tagesmarsches eine Ausbuchtung nach W erfährt. In der Nähe des Sees ist die ganze Talsohle von Wiesenmooren eingenommen, die der Fluß in zahlreichen Windungen durchläuft; das Ufer selbst wird von einem sumpfigen, mit hohen Riedgräsern und Binsen bewachsenen Überschwemmungsgürtel umschlossen. Einige Lagunen bilden anscheinend die Überbleibsel des einst die ganze Niederung füllenden Seebeckens, das durch fortschreitende Vermoorung in eine sumpfige Grasflur verwandelt worden ist. Weiterhin wechseln trockne Grasflächen mit kleinen Wäldchen von Sietecamisas, Raulí und Maiten ab, die zwar selten größer als ein Hektar, aber zu einem unbeschreiblich dichten Skrub verwachsen sind. Von weitem heben sie sich als dunkle Flecke von dem hellen Grün der Wiesen ab. Im Westen wird das Tal von felsigen Hügelketten durchzogen; in der Mitte liegen drei steile Felskuppen, die etwa 300 m Höhe erreichen und als deren Ausläufer die an der Flußmündung befindlichen Inseln zu betrachten sind. Ein Nebenflüßchen, der von den Cerros Amarillos (1910 m) des östlichen Talrandes herabkommende Arroyo de los Zancudos, durchfurcht den Talboden in einer 200 m breiten und bisweilen 50 m tiefen Schlucht.

Die Expedition hatte in dieser Gegend unter anhaltenden und höchst empfindlichen Belästigungen durch Stechmücken (Zancudos) zu leiden. Schon in den ersten Quemas oberhalb des Bootsbauplatzes waren große Scharen von Moskitos aufgetreten (S. 115). Doch war ihre Zahl gering im Verhältnis zu den ungeheuren Mückenschwärmen, die in diesem Tal einen jeden von uns umringten und durch ihre Stiche fast zur Verzweiflung brachten. Auf keiner frühern Reise hatten wir Ähnliches kennen gelernt. Trotzdem wir unsere Köpfe und Hände soweit wie möglich mit Gazeschleiern umhüllten, fanden wir doch erst abends am Lagerfeuer oder im geschlossenen Zelte vor den Quälgeistern Ruhe. Ein nicht geringes Maß von Aufopferung erforderte es jedoch, die auf die Wegaufnahme bezüglichen Angaben während des Marsches zu Papier zu bringen; meistens gelang dies nur, wenn ein Windstoß die Insektenschwärme für einen Augenblick hinwegfegte. Zur Erinnerung an diese Plage erhielt das Tal den Namen Valle de los Zancudos.

Von der Höhe eines Hügels waren zwei Talöffnungen zu erkennen, eine größere im Nordwesten, die anscheinend einen neuen See enthielt, und eine kleinere im Norden. Ich

schlug die erstere Richtung ein, indem ich mich wieder dem Hauptfluß näherte, der viele Windungen machte und schnell dahinfloß, ohne jedoch ein nennenswertes Gefäll zu zeigen. Die Besteigung einer zweiten Anhöhe ließ mich aber erkennen, daß der Futaleufu nicht in unmittelbarer Beziehung zu dem vermuteten See steht, sondern nur dessen Abfluß an einer durch Wälder und Rohrdickichte verborgenen Stelle aufnimmt. Der Hauptfluß kommt vielmehr aus der nördlichen Talöffnung und beschreibt einen großen Bogen nach W.

In der Gegend der Flußbiegung war das Tal weit und breit mit den Resten eines sehr alten Brandes bedeckt, die ein wahres Chaos von niedergestürzten, kreuz und quer durcheinander liegenden mächtigen Baumstämmen bildeten und ein beständiges Klettern und Springen erforderten. Einer von ihnen, ein Zedernstamm, maß 6 m Umfang und 46 m Länge. Zwischen den verkohlten Stämmen war ein üppiger Nachwuchs hervorgesprossen, der teils aus undurchdringlichen Schlingpflanzen mit großen rosa- und orangefarbenen Blüten (Mutisia), teils aus Maqui, Colihuerohr und verschiedenen Sträuchern, teils aus ganz dicht gewachsenen Coihues bestand. Es hatten in dieser Wildnis fünf Arbeiter vollauf zu tun, um einen einigermaßen gangbaren Pfad herzustellen.

Vom Lagerplatz Paleria (d. h. Pfahlgewirr) in der Nähe des westlichsten Punktes der Futaleufubiegung konnte ich den See überblicken. Er hat eine runde Form, ist 3 km lang, 2 km breit und füllt die ganze Talecke aus. Ich gab ihm den Namen Lago Traidor, da er mich über den Lauf des Futaleufu getäuscht hatte. Das von ihm ausgehende Nebental erstreckt sich weit nach NW und ist von hohen Schneeketten eingeschlossen. Wahrscheinlich ist es dieser See gewesen, den der Ingenieur Lange von seinem Beobachtungspunkt am Südufer des Lago Situacion gesehen und für einen Ausläufer des Lago Menendez gehalten hat. Der letztere liegt bedeutend weiter nördlich und kann von jenem Punkte aus unmöglich sichtbar sein.

29. bis 31. Januar. Die Talenge des Valle Zancudos, 7,7 km. Verbrannte Wälder. Marschschwierigkeiten. — Ich verließ die nordwestliche Richtung und marschierte, dem Futaleufu folgend, nach NO, später nach N. An der Mündung des Rio del Zanjon veränderte das Tal seinen Charakter, indem es die Form der breiten Senke verlor und eine neue Verengung erfuhr. Aus diesem Grunde war auch die Herkunft des Flusses nicht sofort zu erkennen gewesen. Erst von der Höhe eines Bergrückens vermochte ich einen Teil des tiefeingeschnittenen, vom Flusse in wilden Sprüngen durchbrausten Kanals zu übersehen, der eine große Ähnlichkeit mit der Flußenge unterhalb des Lago Situacion hatte. Seine Ränder stürzten so steil ab, daß selbst meine geschickten Pfadbahner an ihnen nicht entlang klettern konnten, viel weniger die Träger mit ihren Lasten. Ebene Uferstriche fehlten vollständig. Es blieb daher nichts weiter übrig, als das unwegsame Ufer zu verlassen und an den Abhängen der Hügelketten entlang zu klettern, die in einer Höhe von 200—300 m über dem Flußbett das Tal nach verschiedenen Richtungen durchzogen. In mehrern tiefen Schluchten, die uns zu wiederholtem Ab- und Aufsteigen zwangen, wurden diese Höhenrücken vom Rio del Zanjon und noch fünf andern Nebenflüssen durchbrochen. Sie entwässerten die Cerros Colorados und andere Spitzen der vom Cerro Situacion nach N ziehenden Bergkette, der ich den Namen Sierra de Referencia gab, weil ihre Höhen mir in den nächsten Wochen als Beziehungspunkte bei der Aufnahme des Reisewegs dienten, der diesen Gebirgszug vollständig umkreiste.

Der Bergzug auf der Westseite des Tales zeigte bedeutende Schneefelder und scharf ausgeprägte Gipfel, wie den 2370 m hohen Pico Triangular, von dessen Gletscher ein Nebenfluß das Tal erreicht. In den Lücken waren die Schneegipfel eines noch weiter zurückliegenden Gebirgszugs sichtbar, der später erwähnten Sierra de las Pirámides. Die auf dem Marsche angestellten Höhenbestimmungen ergaben für einzelne Punkte des

Weges 610—645 m ü. d. M., 150—180 m über dem Flußspiegel. Ein etwa in der Mitte der Talenge am Lagerplatz Loma Alta, ermittelter Wert der geographischen Breite betrug 42° 56' 50".

Auf beiden Seiten der Talenge war die Landschaft mit abgebranntem Walde bedeckt, der sich sogar an den einschließenden Gebirgszügen bis über die Hälfte ihrer Höhe hinaufzog und in seltenem Gegensatz zu dem darauffolgenden schmalen Streifen frischen Waldes, dem rötlich gefärbten Gestein und den schneebedeckten Gipfeln stand. Der vom Feuer zerstörte Wald machte einen überaus öden Eindruck. Zahllose verkohlte Stämme lagen am Boden umher wie riesenhafte Leichname eines ungeheuren Schlachtfeldes. Andere ragten als kahle, astlose Stümpfe in die Luft. Auch die schwarzen Schäfte der abgestorbenen Rohrstauden vermehrten das traurige Aussehen der Gegend. Die Humusschicht war in Asche und Staub verwandelt und wurde vom Winde in großen Massen umhergewirbelt. Zwischen den Resten der ehemaligen Walddecke leuchtete das nackte Gestein der Gehänge hervor. Als Nachwuchs hatte sich auf den Brandflächen ein dichtes Unterholz von Chaura (Pernettya) vermischt mit Colletia, Lomaria und Desfontainea erhoben, Pflanzen, die an allen der Sonne ausgesetzten, also notwendigerweise dürren Orten auftreten und in unglaublich kurzer Zeit zu einem undurchdringlichen Gestrüpp zusammenwuchern. An andern Stellen waren neue Colihuale und zäh verschlungene Gebüsche von Aristotelia maqui, Ugni Molinae, verschiedenen Ribes und Berberis entstanden. Es kostete eine harte Arbeit, durch dieses Dickicht einen geeigneten Pfad zu bahnen. Häufig wurden dabei die niedergefallenen Baumstämme als natürliche Verbindungsstege benutzt.

Nächst der Schwierigkeit des Geländes behinderte eine starke Hitze den Marsch. Auch unsere unversöhnlichen Feinde, die Zancudos, für die das trockne Buschdickicht einen beliebten Aufenthaltsort zu bilden schien, umschwärmten uns bei dem schönen, sonnigen Wetter in dichten Haufen. Dazu machte sich als Folge der großen Trockenheit ein Mangel an Wasser fühlbar. In dem verbrannten Colihual und zwischen den abgestorbenen Buchenstämmen wurde es vergeblich gesucht. Der Hauptfluß, dessen schäumende Wellen und Fälle hin und wieder im Grunde des Kaños erglänzten, war gewöhnlich unerreichbar und die Betten der Seitenbäche enthielten meistens kein Wasser mehr, weil die steilen Abhänge der Sierra Reforencia, von denen sie herabkommen, bereits schneefrei waren. Die höchste Erhebung dieser Bergkette ist der 2285 m hohe Cerro Orientacion.

Am Abend des 31. näherte ich mich dem obern Ende der Talenge und stieg wieder von der Höhe zum Futalenfu hinab, der noch immer den Eindruck eines großen Stromes machte und dem unterhalb des Lago Yelcho befindlichen Teil seines Laufes an Mächtigkeit kaum nachstand, obschon er bis dahin eine Strecke von 160 km zu durchlaufen hat und eine Reihe bedeutender Zuflüsse aufnimmt.

1. bis 3. Februar. Die Talebene bis zum Lago Menendez, 8,7 km. Der Endpunkt der Reñihuéexpedition. Reste einer verunglückten argentinischen Expedition. — Oberhalb der Talenge hörte das Gebiet der abgebrannten Wälder auf, und damit auch zu allseitiger Freude die Zancudosplage. Wir betraten von neuem einen hohen, schönen, lichten Buchenwald, den wir mit Vergnügen und viel schneller durchwanderten, als die Dornbüsche und das Pfahlgewirr des abgebrannten Waldes.

Der Fluß, dessen Breite 60—80 m betrug, zeigte auch fernerhin einen ungestümen Lauf, doch bestanden seine Ufer nicht mehr aus steilen Felswänden, sondern aus niedrigen, waldbedeckten Hügeln. Der Pfad konnte daher streckenweise am Wasser entlang führen. Zahllose Felsen lagen in allen Teilen des Strombetts und starke Schnellen folgten einander fast ununterbrochen. Unter ihnen fiel namentlich eine, die ich Rápido de los Recodos benannte, durch ihre ungewöhnlich verwickelte Form auf. Die ganze Wassermenge wurde

infolge des Anpralls gegen große Felsblöcke von einem Ufer zum andern, von diesem wegen einer doppelten Krümmung des Flußbetts zum ersten zurück und darauf wieder zum zweiten Ufer geworfen, so daß der Strom eine Ziekzaeklinie durehlief. Es entstanden dabei Strudel und Gegenströmungen, die aufwärts eilten, um sich wieder mit der Hauptströmung zu vereinigen.

Naehdem ich einige Bambusbestände durchbrochen hatte, die von kleinen Zuflüssen bewässert und daher reeht dieht gewachsen waren, erreiehte ich ruhige Stellen des Flusses und eine Landsehaft, die mit der von mir im Jahre 1897 am Ausfluß des Lago Menendez besuchten Gegend übereinstimmte. In der Tat fand ieh oberhalb eines allerletzten kurzen Rápidos die rot-weiße Flagge wieder, die ich am 11. Februar jenes Jahres am Endpunkt der Reñihuéexpedition zurückgelassen hatte. Hiermit war der Beweis für die Übereinstimmung des damals erforschten Fluß- und Seengebiets mit dem nunmehr vom Meere aus verfolgten Rio Yelcho vervollständigt worden. Meine damals auf Grund der Wassermenge, der Temperatur und des Charakters des Futaleufu gewonnene Ansieht, daß er ein selbständig in den Corcovadogolf mündender Strom sein müsse (S. 10), hatte sieh bestätigt. $1\frac{1}{2}$ km oberhalb dieses Punktes gelangte ieh an den Lago Menendez und machte an der Abflußstelle des Futaleufu halt (43° 53′ 25″ S, 71° 43′ 15″ W). Der aus einer großen Zahl von Beobachtungen für den Höhenunterschied zwischen den beiden Seen Menendez und Situaeion berechnete Wert beträgt 100 m, die entsprechende Flußstrecke mißt 26 km. Auf die $5\frac{1}{2}$ km lange eigentliche Talenge kommt ein Gefälle von 55 m.

Das Wiedererreichen des Lago Menendez war auch deshalb von Wichtigkeit, weil es einen Ansehluß an das 1897 von mir bereiste Kordillerengebiet ermöglichte. Die dort bereits ausgeführten astronomischen und topographischen Aufnahmen konnten nun mit den neu ausgeführten in Zusammenhang gebracht werden. Ferner ergänzten sich beide Reisen derart, daß durch sie der ganze Lauf des Rio Yeleho-Futaleufu von der Mündung an der Insel Puduhuapi bis zum Quellsee San Nicolas erforscht war. Am äußersten Westende dieses von mir am 7. und 8. Februar 1897 befahrenen Sees hatte ich seinen einzigen großen Zufluß entdeckt, der sich mit heftiger Strömung und trüben Fluten in den See ergießt und auf den Schneefeldern des 2370 m hohen Cerro Dos Pieos und der südwestlich davon gelegenen Gipfel entspringt.

Am 2. Februar fand ich am Ufer des Futaleufu, etwa 2 km unterhalb des Lago Menendez, die Reste einer Expedition, die, wie ich bereits in der Oktoberkolonie vernommen hatte, der argentinischen Grenzkommission angehört und im April des Vorjahres einen Unfall in den Stromsehnellen erlitten hatte. Instrumente und Vorräte waren von ihr aus diesem Anlaß im Stich gelassen worden. Aus dem Befunde an Ort und Stelle, der durch spätere Mitteilungen ergänzt wurde, ergab sieh, daß die betreffende Expedition, von N kommend, den See befahren hatte und in der Absieht, den Futaleufu abwärts zu verfolgen, bis dahin gelangt war, wo die mehrere Kilometer lange Reihe gefahrvoller Felsstromschnellen beginnt. Während die Instrumente und das Gepäek von einem Teile der Mannschaft zu Lande befördert werden sollten, vertraute sieh der andere Teil auf einem Flachboot dem Flusse an, ohne die Schnellen genügend erkundet zu haben und ohne zu wissen, wie sie enden würden, ein Leichtsinn, den die aus drei Chilenen bestehende Besatzung mit dem Tode büßte, während der leitende Ingenieur durch einen Zufall gerettet wurde. Eine genaue Prüfung der Flußverhältnisse vom Lande aus hätte jedenfalls gezeigt, daß die Schiffahrt an diesem Punkte endgültig eingestellt werden müßte. Selbst wenn die erste Schnelle, die sieh am Fuße einer durch einen zurückgelassenen Instrumentenkasten bezeiehneten Höhe befand, noch glücklich passiert worden wäre, so hätten doch die Felsen der vielen noch folgenden Schnellen das Fahrzeug unfehlbar zerschmettert, auch wenn nieht der

Rápido de los Recodos und die weiter abwärts befindliche Talenge vorhanden gewesen wären. Über den Verbleib von Boot und Mannschaft hat nichts ermittelt werden können, nur einige vom Lago Situacion an den Strand gespülte zerbrochene Planken waren von meinen Leuten unterwegs bemerkt worden.

Von den Instrumenten nahm ich den Theodoliten nebst Dreifuß, den photographischen Apparat, zwei Kompasse und zwei Siedethermometer an mich; von den Vorräten zwei Äxte, eine Anzahl Nägel, einige Kilogramm Salz und Tabak. Ferner tauschte ich das Kochgeschirr gegen das meinige aus, das stark verbraucht war, und verteilte einige Kleidungs- und Wäschestücke unter die Mannschaft, die deren sehr bedürftig war, da die ihrigen allzu deutliche Spuren der langen Waldmärsche aufwiesen. Die übrigen Sachen, die durch den Regen schon teilweise unbrauchbar geworden waren, blieben am Orte zurück.

4. und 5. Februar. Am Lago Menendez. Bootsbau. Bergbesteigung. Orographie der innern Gebirgszüge. Ihre Höhenverhältnisse. Die Zerstücklung, ein Hauptkennzeichen der patagonischen Anden. — Zur Befahrung der Seen Menendez und Barros Arana wurde ein neues Fahrzeug gebaut. Zwar hätte die Fahrt wie vor zwei Jahren in den Faltbooten ausgeführt werden können, doch ließen die jetzt täglich auftretenden starken Südwinde den Gebrauch eines widerstandsfähigern Bootes wünschenswert erscheinen, weil in diesem die Ladung nicht so leicht von überschlagenden Wellen durchnäßt werden konnte. Außerdem hätte die Beförderung der Mannschaft und des Gepäcks eine dreimalige Wiederholung der Fahrt beansprucht. Das neue sechsruderige Flachboot war so groß, daß eine einzige Reise in ihm und den beiden Faltbooten genügte.

Während der größte Teil der Mannschaft mit dem Bau des Bootes beschäftigt war, unternahm ich mit dem Reste am Südostufer des Sees eine Besteigung des nördlichen Ausläufers der Sierra Referencia, der sich zwischen die Arme des Lago Barros Arana einschiebt. Nach siebenstündigem, zuletzt sehr mühevollem Steigen erreichte ich die Spitze eines 1910 m hohen, fast schneefreien Gipfels, der nicht bloß eine freie Rundsicht über Berg und Tal ermöglichte und Gelegenheit zu einer umfassenden Orientierung bot, sondern auch einige neue Aufschlüsse über die Orographie des westlich vom Futaleufutal befindlichen, noch gänzlich unerforschten innern Kordillerengebiets lieferte. Zu meinen Füßen lagen die tiefblauen Wasserflächen der Seen Menendez, Barros Arana und Jorje Montt. Weiter nördlich erblickte ich den Lago Bravo und in dem vom Lago Menendez nach NW ziehenden Tale einen neuen Gebirgssee, womit ich eine bereits früher ausgesprochene Vermutung bestätigt fand. Im Vordergrund des Panoramas erhebt sich der spitzkegelige Cerro Perro zu 1710 m Höhe. Von ihm erstreckt sich ein schneebedeckter, durch seltene Regelmäßigkeit des Baues und eine gleichmäßige, von leichten Einkerbungen unterbrochene Höhenlinie ausgezeichneter Gebirgszug bis zum Cerro Solo (2100 m) am Lago Montt. Im Osten fällt die langgedehnte Sierra de Rivadavia[1]) durch ihre kahle, graurot gefärbte Gipfellinie auf, während sich im fernen Norden die scharf modellierten Cerros de los Castillos (Tres Picos)[2]) und Dos Picos am Lago Nicolas, dem Quellsee des Futaleufu, deutlich vom Horizont abheben und die nördliche Grenze des Futaleufubereichs markieren. Nach NNW zieht die tief mit Schnee und Eis bedeckte Sierra de las Pirámides, deren schroffe Felsgrate von unzähligen nadelförmig aufragenden Gipfeln gekrönt werden. Für vier von diesen bestimmte ich die Höhen zu 2420, 2360, 2480 und 2090 m. Etwas ferner erschienen einzelne Spitzen der Kordillere des Navarropasses, die den Raum zwischen den

[1]) Mit diesem Namen ist der Gebirgszug zuerst benannt worden. F. P. Moreno, Apuntes preliminares, S. 84.

[2]) Sie bilden ein großartiges, in mehrere Spitzen und Kuppen aufgelöstes Gebirgsmassiv, das wegen seiner auffallenden Form und Höhe (2500, 2535 und 2565 m) leicht aus großer Entfernung erkannt werden kann. »Cerro Tres Picos« ist eine nachträglich von argentinischer Seite eingeführte Bezeichnung.

Seegebieten Reñihué und Montt ausfüllt. In westlicher Richtung überblickte ich eine zahllose Schar von Schneebergen und Bergketten, die sich bis zu dem im äußersten Nordwesten erkennbaren Cerro Minchinmávida erstrecken und den noch unbetretenen Raum zwischen dem Futaleufu und dem zum Yelcho abfließenden Rio Minchinmávida ausfüllen.

Auffallend war der Unterschied im Charakter der Landschaft auf beiden Flanken des Gebirges, dessen Eigenschaft als wirksame Klimascheide zwischen dem feuchten Westen und dem trocknen Osten sich am Aussichtspunkt deutlich erkennen ließ. Während der westliche Himmel fast unverändert von Regenwolken verhüllt wird, erstrahlt der östliche ebenso regelmäßig in einem heitern, sonnigen Blau, ein klimatischer Gegensatz, der einen entscheidenden Einfluß auf die Form der Berge und ihre Bedeckung ausgeübt haben muß. Im Westen zeigen sich daher scharfe Erosionskämme mit charakteristischen Gipfeln, Schneefeldern und Gletschern. Der Urwald steigt mit Macht und Üppigkeit bis zur Schneegrenze hinauf. Im Osten hört er dagegen viel früher auf und macht einem breiten Gürtel öden Gesteins Platz, das von allem Pflanzenwuchs entblößt ist. Seine graurote Farbe erinnert an das Aussehen der nördlichen chilenisch-argentinischen Anden.

Der orographische Bau der innern Kordilleren wird noch mancher Untersuchung bedürfen, bis eine genaue Kenntnis der Einzelheiten erlangt ist. Eine Beobachtung, die bereits auf S. 106 erwähnt wurde, fand ich aber auch hier bestätigt, daß nämlich das andine Gebiet im Bereich des Yelcho-Futaleufu keine meridional verlaufende, durch Höhe, Zusammenhang und Wasserteilung ausgezeichnete Hauptverkettung mit regelmäßig nach beiden Seiten sich abzweigenden Nebenzügen besitzt, wie man beim Anblick einer Karte größern Maßstabs oder selbst beim ersten Anschauen des Gebirges von einem entfernten Punkte seines Ost- oder Westfußes glauben könnte. Der Haupteindruck, den ich von der beherrschenden Höhe meines Aussichtspunktes erhielt, war im Gegenteil der einer Auflösung des Gebirgszusammenhangs. Im allgemeinen zerfallen die patagonischen Kordilleren in eine Anzahl von Parallelzügen, zwischen denen breite Täler von geringer Meereshöhe liegen, und jeder dieser Gebirgszüge wird wieder durch tiefe Breschen senkrecht zur Längsachse in eine Reihe von unabhängigen Blöcken, Einzelmassiven oder kurzen Ketten von sehr verschiedener Höhe und Massenentwicklung zerschnitten. Im großen und ganzen entsteht hierdurch eine nahezu rostförmige Gliederung oder Zerstücklung der andinen Gebirgsmasse, ein Hauptcharakterzug der Morphologie Westpatagoniens.

Auch für die der Annahme einer Hauptverkettung entgegengesetzte Ansicht, wonach die innern Kordilleren als bloße Querzüge oder Seitenketten aufzufassen seien, die sich von den Erhebungen der Hauptwasserscheide zwischen den Tälern der größern Ströme nach W bis zur Küste des Corcovadogolfs erstrecken, fand ich keine Anhaltspunkte. Daß der eine oder andere Bergzug mitunter eine größere oder geringere Querrichtung besitzt, ist richtig, berechtigt aber noch nicht dazu, das ganze innere Kordillerengebiet nach Querketten zu ordnen und den Höhen der Wasserscheide die Bedeutung einer Hauptverkettung zuzuschreiben, wie dies von einem Verteidiger der chilenischen Grenzansprüche versucht worden ist (S. 143).

Noch deutlicher wird die Zerstücklung des Gebirges, wenn man die Höhenverhältnisse in Betracht zieht. Wie die in der Karte enthaltenen Zahlen lehren, sind die höchsten Erhebungen regellos über das breite Gebirgsland verteilt und gehören durchaus nicht bloß einzelnen Ketten an. Im westlichen Teil des Reisegebiets liegt allerdings eine Reihe hoher Gipfel vorpostenartig an der Meeresküste, z. B. der Minchinmávida (2470 m), der Corcovado (2335 m), der Yelcho (2020 m) und der Yanteles (2050 m), aber ihre Höhen werden von zahlreichen Bergriesen im Innern des Gebirges sowohl wie an seiner östlichen Flanke erreicht oder übertroffen. Ich habe eine große Zahl von Höhen bisher unbekannter Hochgipfel bestimmt, die teils den mittlern Gebirgszügen angehören, wie die Cerros Chato

(2440 m), Trepado (2400 m), Torrecillas (2195 m), Píramides (2480 m) und Triangular (2370 m), teils den östlich davon liegenden Bergketten, wie die Cerros de los Castillos (2565 m), Dos Picos (2370 m), Orientacion (2285 m), Situacion (2205 m), Rivadavia (2105 m) und Cónico (2255 m). Auch verschiedene Gipfel der Hauptwasserscheide, nämlich die Sierra Leleque (2160 m), Tres Pelados (2135 m), Nahuelpan (2085 m) und Cutch (2025 m) erreichen beträchtliche Höhen.

Wie tief die Schartung der patagonischen Anden ist, geht auch daraus hervor, daß ein Übergang von der Küste des Großen Ozeans nach den weiten Hochebenen Ostpatagoniens verhältnismäßig leicht zu bewerkstelligen wäre, wenn die dichte Urwalddecke und die reißenden Ströme dem Vordringen keinen Widerstand entgegensetzten, da man sich z. B. im Yelcho- und Palenagebiet nicht über die Waldgrenze zu erheben braucht. Man hat sogar die Ansicht geäußert, daß es wegen der Zerstücklung des Gebirges unzulässig sei, die Bezeichnung »Cordillera«, die streng genommen allerdings die Vorstellung einer einzelnen, schnurförmig fortlaufenden und regelrecht geformten Gebirgskette verlangt, auf die Bergerhebungen an der patagonischen Westküste auszudehnen. In zusammenfassendem Sinne dürfte aber dieser Ausdrucksweise, die seit mehrern Jahrhunderten für die Gesamtheit der Gebirgsmassen längs der ganzen Westküste Südamerikas im Gebrauch ist, auch für den patagonischen Abschnitt nichts entgegenstehen, doch würde es dem tatsächlichen Verhältnis besser entprechen, wenn man diese Bezeichnung durch »Cordilleras« ersetzte.

6. bis 8. Februar. Erkundung des Nordwesttals. Der Lago Coihues. Das Seengebiet des obern Futaleufu und des Rio Yelcho überhaupt. — Um genaueres über die Orographie der westlichen Gebirgslandschaft zu erfahren, unternahm ich einen Abstecher nach NW, überfuhr den fast 5 km langen Lago Menendez bis zum entgegengesetzten Ende (42° 51′ 45″ S, 71° 45′ 45″ W) und verfolgte nach Zurücklassung der Boote und des Hauptgepäcks das linke Ufer des dort mit zwei Armen mündenden Rio Noroeste. Sein Tal ist breit und enthält anfänglich viele Quiladickichte, darauf leicht durchschreitbare Buchenwälder und offene, grasbewachsene Flächen. Der Fluß hat 20—30 m Breite, läuft ziemlich schnell und teilt sich wiederholt in mehrere Arme, die sandige Inseln umschließen und sich mitunter hart der Berglehne nähern. Etwa 5 km oberhalb der Mündung vereinigt er sich mit einem milchig gefärbten Gletscherfluß, der eine starke Trübung des Wassers hervorruft. Wie ich später auf einem Seitenausflug feststellte, besteht der Zufluß aus zwei Armen, die von den mächtigen Firnfeldern der Sierra Pirámides herabkommen, eines Gebirgzugs, der sich nach S bis an den Lago Traidor erstreckt. Seine Abhänge sind mit dichtem, dunklem Walde bedeckt. Die zahlreichen Gipfel haben eine scharf ausgeprägte pyramidenartige Form und lassen ausgedehnte Eis- und Schneemassen, aber auch häufig den kahlen Fels und unerklimmbare Abhänge erkennen.

Oberhalb des Gletscherflusses ist das Wasser des Rio Noroeste so klar und durchsichtig, daß die auf dem Grunde liegenden Baumstämme deutlich hervortreten. Ich ließ ein Faltboot flottmachen und erreichte nach 1½ km langer Fahrt den See, den der Fluß entwässert. Er ist fast kreisrund, hat 2 km Durchmesser und liegt 545 m ü. d. M. Wegen seiner fast ausschließlich mit Buchenwald bedeckten Ufer wurde er Lago Coihues benannt. Ich überfuhr ihn bis an sein entgegengesetztes Ende und durchwanderte noch einen Teil des dort beginnenden Tales, das sich bis an die Randberge des Lago Montt erstreckt. Die unterwegs an verschiedenen Stellen gemessenen Wassertemperaturen ergaben als Durchschnittswerte: Lago Coihues 12,7°, Abfluß 12,3° und Gletscherfluß 6,5° (Luft 15,8°).

Zum Lago Menendez zurückgekehrt, nahm ich wieder die Seefahrt auf, besuchte die beiden Inseln und machte am Lagerplatz von 1897 eine photographische Aufnahme des

Valle Zancudos mit dem im Hintergrunde sichtbaren Cerro Situacion. Darauf wurde die Fahrt durch den südwestlichen Teil des Lago Barros Arana fortgesetzt. Der kurze Verbindungskanal mit diesem wies aber keine so starke Strömung wie vor zwei Jahren auf, wo der Wasserspiegel etwa 2 m tiefer lag. Für die Meereshöhe der beiden Seen habe ich einen Wert von 500 m berechnet, der den früher erhaltenen bestätigt und von dem wahren nur wenig abweichen kann, da er das Mittel aus 48 Beobachtungen bildet, darunter 9 mit den Siedethermometern. Nach einer 7 km langen Fahrt machte ich an der im mittlern Teil des Sees befindlichen Verengung halt, deren Lage ich bereits 1897 astronomisch bestimmt hatte (42° 49′ 10″ S, 71° 42′ 10″ W).

Der Reichtum an Seen ist ein wichtiger Charakterzug des andinen Landschaftsbildes. Die Seen, die an Schönheit unsern Alpenseen gleichen, verleihen den menschenleeren Gebirgsgegenden einen eigentümlichen Reiz. Sie kommen in allen möglichen Größen und Formen vor, vom großen Lago Barros mit seinen fast immer stark erregten Gewässern bis zu den unbedeutenden Wasserspiegeln, die im Grunde von Talkesseln verborgen liegen und nur durch Zufall in ihrem Versteck aufgefunden werden können. Die Seebecken des obern Futaleufu, nämlich die Lagos Bravo, Chico, Jorje Montt, Barros Arana und Menendez, sind durch kurze Flußläufe miteinander verbunden. Sie nehmen ein Längstal ein, das von der Sierra Pirámides und andern Gebirgsketten im Westen und von den Sierras Rivadavia und Referencia im Osten begrenzt wird. Die letztern trennen das Futaleufutal von den weidereichen Ebenen, die sich nach O bis an die Höhen der Wasserscheide erstrecken. In Form und Umgebung haben die Seen eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Lago Yelcho des untern Flußgebiets. Wie dieser sind sie von steilen Bergzügen umrahmt, die nur selten eine schmale, mit Sand oder Steinen bedeckte Strandebene übrig lassen. An den Mündungen der Zuflüsse findet sich bisweilen eine mit Binsen bewachsene Sandbank. Von wichtigern Inseln ist, abgesehen von einigen dicht an den Ufern befindlichen Felsen, nur diejenige des Lago Montt zu nennen. Spuren von Flußanschwemmungen und Einwirkungen der diluvialen Vergletscherung sind selten und kommen nur im Innern einiger Buchten vor, wie an der Mündung des Lago Montt-Flusses und am Ostarm des Lago Barros. Hinter den Uferbergen und im Grunde der Seitentäler erblickt man die schneebedeckten Hochgipfel und Gletscher der benachbarten Gebirgszüge.

Die Senke, in die die Seen eingebettet sind, ist höchstwahrscheinlich tektonischer Natur. Solange aber die Bodengestaltung der einzelnen Becken noch unerforscht ist, läßt sich kein sicheres Urteil über ihre Entstehungsweise abgeben. Bei den kleinern Seen, sowohl denjenigen, die die innern Täler bergen (wie Lago Azulado, Tranquilo, Traidor), als auch den übrigen, die im Übergangsgebiet zerstreut liegen, hat man wohl eher an rein glazialen Ursprung zu denken. Bei einigen Seen, z. B. den in den Tälern Cholila, Esquel und Percey befindlichen, fehlt ein sichtbarer Abfluß des ehemals viel weiter ausgedehnten Wasserbeckens. Bisweilen ist der See auch schon nahezu verschwunden, und nur noch eine weite Strecke sumpfiger Niederung läßt seine frühere Lage und Größe erkennen (Lagunas del Terraplen).

Im Gebiet der Seen des Futaleufu ist der Wald ebenfalls durch gewaltige Feuersbrünste zerstört worden, die ihren Ausgangspunkt wahrscheinlich im Tale Cholila gehabt haben und sich von dort an beiden Ufern des Futaleufu nach S bis in die Nähe des Lago Menendez ausbreiteten, aber die am Lago Situacion befindlichen Brandstätten nicht erreichten. Der Ursprung dieser Waldbrände dürfte auch hier der Hand des Menschen zuzuschreiben sein, da das Cholilatal früher häufig von Indianern besucht wurde. Die Verminderung der atmosphärischen Feuchtigkeit und die verhältnismäßig trockne Bewaldung haben natürlich dazu beigetragen, dem verheerenden Element eine schnelle Verbreitung zu sichern.

Vom kulturgeographischen Standpunkt betrachtet, bilden die Seen eine bequeme Verkehrserleichterung, da überall an ihren Ufern genügende Holzvorräte vorhanden sind, um Fahrzeuge zu erbauen. Sobald daher das Bedürfnis vorliegt, läßt sich eine regelmäßige Schiffahrt ohne Schwierigkeit einrichten.

Die von mir entdeckten Seen vermehren die Zahl der zum Flußgebiet des Yelcho gehörenden Seebecken auf 8 größere und 19 kleinere, womit aber ihre Zahl wahrscheinlich noch nicht abgeschlossen ist. Im folgenden sind die Namen und Abmessungen zusammengestellt. Die sieben vom Hauptfluß selbst durchflossenen Seen sind durch Zahlen bezeichnet, die andern gehören den Nebenflüssen an.

(1) Lago Nicolas, der Quellsee, größte Länge $10\frac{1}{2}$ km, größte Breite $3\frac{1}{2}$ km		
Lago Cholila (Arroyo Arenoso), 7×2 km		
(?) Lago Bravo, $10\frac{1}{2}\times2\frac{1}{2}$ km	Lago San Juan (Arroyo Cholila)	Größte Länge 2—4 km
Lago Jorje Montt, $18\frac{1}{2}\times6$ km, dazu ein	(3) Lago Chico	
Südwestarm, 10×4 km	Zwei Seen des Rio Barriento	
(4) Lago Barros Arana, $20\times4\frac{1}{2}$ km, dazu ein	Lago Coihues	
Südwestarm, 7×3 km	Lago Traidor	
(5) Lago Menendez, 5×2 km	Lago Rosario	
(6) Lago Situacion, $7\times2\frac{1}{2}$ km	Drei Seen im Talc des Rio Tranquilo	
(7) Lago Yelcho oder Futalafquen, 32×7 km	Lago Azulado	

Acht abflußlose Seen: zwei im Tale Cholila, vier in den Tälern Esquel und Percey und die beiden Lagunas del Terraplen.

Die Länge des Yelcho-Futaleufu beträgt 340 km, er ist demnach einer der größten unter den patagonischen Strömen, die in den Großen Ozean münden. Da seine Quellenverzweigung bis in das östliche subandine Bergland hineingreift und das vielfach verästelte Talgebiet die ganze Breite der Kordilleren durchsetzt, so bildet der Rio Yelcho die Hauptentwässerungsader des ganzen andinen Gürtels zwischen 42° 20′ und 43° 25′ S. Andere Ströme, wie der Rio Baker und der Rio Aisen unterhalb seiner Vereinigung mit dem Mañiuales, sind vielleicht wasserreicher, doch stehen ihre Täler nicht mit bewohnten Gegenden in Verbindung. Keiner von ihnen vermag aber 180 km oberhalb der Mündung ein so mächtiges Flußbett aufzuweisen, wie es der Rio Yelcho in der Oktoberkolonie besitzt. Der lange Lauf und die Wassermenge, die großen Seebecken und namentlich die fruchtbaren, bewohnten Täler, die diesem Stromgebiet angehören, machen es zu einem der wichtigsten der patagonischen Westküste.

9. Februar. Fahrt durch den mittlern Teil und den Südostarm des Lago Barros Arana bis zum Südende, $19\frac{1}{2}$ km. — Ich verließ nun das Haupttal des Futaleufu und wandte mich den noch nicht erforschten Teilen des Lago Barros Arana zu. Da ich bereits früher bemerkt hatte, daß dieser See eine weite Ausdehnung nach SO besitzt, so erkundete ich zunächst seinen $6\frac{1}{2}$ km langen mittlern Teil, der sich von W nach O erstreckt und eigentlich die Fortsetzung des bisher durchfahrenen Südwestarmes bildet. Das Nordufer zeigt einen breiten sandigen Strand, den Raulí-, Maiten- und Cedrowälder umsäumen. Landeinwärts dehnt sich eine weite Ebene aus, die von mehreren Bergrücken durchzogen und von zwei Flüssen nebst vielen dem See zueilenden Bächen bewässert wird. Nach N geht die Ebene, deren Bewaldung ebenfalls Spuren früherer Brände aufweist, in eine zwischen der Sierra Pelada (1850 m) und der schneebedeckten Rivadaviakette liegende Senke über, die eine Verbindung mit dem Lago Bravo längs eines dicht bei diesem See in den Futaleufu mündenden Flüßchens ermöglicht. Am gegenüberliegenden Ufer wird der zwischen den beiden Südarmen des Lago Barros Arana enthaltene Raum von den Ausläufern der Sierra Referencia angefüllt, die schroffe Gehänge mit stufenförmigen Absätzen zeigen.

Eine zweite Verengung, auf etwa 1200 m, trennt den mittlern Teil des Sees von dem 10 km langen und fast 5 km breiten Südsüdostbecken, das bei dem schönen Wetter ein

prächtiges Panorama bot. Der blaugrüne, durch eine kräftige Brise bewegte Wasserspiegel und die Wälder der umliegenden Höhen standen in malerischem Gegensatz zu den fast kahlen graurötlichen Gipfeln der im Osten aufragenden Sierra Rivadavia, die bereits des zusammenhängenden Waldes entbehrt. Nach S öffnet sich das Gelände.

Wind und Wellen erschwerten die Fahrt, so daß die Boote eine geschützte Bucht als Zufluchtsort aufsuchen mußten. Der See, der schon in die subandine Zone Patagoniens hineinragt, wo sich noch die Herrschaft der westlichen Winde während des größten Teils des Jahres recht stark fühlbar macht, ist fast immer in starker Erregung. Seine Ausdehnung und Tiefe sind genügend, um hohe Wellen auf ihm entstehen zu lassen. Nachmittags konnte die Fahrt fortgesetzt werden, doch geschah dies vorsichtigerweise nur in unmittelbarer Nähe des Landes.

Im Westen besteht die Küste aus steilen Abbrüchen der Schieferformation, quer zu deren Streichrichtung das Seebecken in die Felsen der Referenciakette einschneidet, so daß die Uferlinie einen bunten Wechsel kleiner Buchten und felsiger Vorsprünge aufweist. Im Bau der höhern Teile lassen sich treppenartige Absätze unterscheiden. Im Osten erscheinen niedrige tafelförmige Rücken, die in den charakteristischen gelben Farbentönen der patagonischen Hochebenen herüberschimmern. Das Südende des Sees ist breit, läuft flach aus und wird von einem sandigen Strande eingefaßt, an dem sich wie am Südufer des Lago Yelcho und am Ostufer des Lago Nicolas Strandlinien bis zu einer Höhe von 5 m über dem Seespiegel befinden und gleichsam einen niedrigen Dünengürtel bilden. Dieser geht dann in eine ebene Fläche über, die langsam nach SO ansteigt und, da der See wie alle großen Wasserbecken des Übergangsgebiets wegen der durch das trockne Klima bedingten Verdunstung im Schwinden begriffen ist, wohl als Untergrund des früher in dieser Richtung weiter ausgedehnten Sees zu betrachten ist. Im westlichen Teil der Strandebene mündet ein Fluß, in den die Boote einliefen.

7. Durch die Täler des obern Futaleufugebiets bis zur Hauptwasserscheide.

10. bis 12. Februar. Das Tal Chaurales bis zur Ansiedlung am Terraplen, 19,9 km. Die Sierra Referencia. — Vom Lago Barros Arana erstreckt sich in südsüdöstlicher Richtung ein 3 km breites Tal, dem ich nach den vielen Chauragebüschen (Pernettya und Gaultheria), mit denen es dicht bewachsen ist, den Namen Valle de los Chaurales gab. Es wird von einem ebenso genannten Flüßchen durchflossen, das auf den Schneebergen der Sierra Referencia entspringt, eine Anzahl ebendaher kommender, wasserreicher Bäche aufnimmt und am Lagerplatz der Expedition in den See mündet. Da die Fortsetzung der Reise nur zu Fuß erfolgen konnte, so blieb das für die Seefahrt erbaute Boot nebst den zugehörigen Gegenständen und einigen entbehrlichen Werkzeugen in einem Maitenwäldchen am linken Ufer des Flusses zurück.

Auch in dem neuen Tal, das seinem Pflanzencharakter nach dem früher gekennzeichneten Übergangsgebiet angehört, war der Wald einem Brande zum Opfer gefallen. In den dadurch entstandenen Lücken hatte sich aber ein zähes Unterholz herangebildet, das dem Durchdringen einen stärkern Widerstand entgegensetzte, als ihn der ursprüngliche Wald verursacht hätte. Namentlich in der Nähe der Bäche erreichte der Nachwuchs eine überaus große Dichtigkeit. Zum Glück traten bereits wenige Kilometer südlich vom See offene, mit Pampagras bewachsene, zum Teil allerdings sumpfige Flächen auf, die vom Fluß in vielen Windungen durchlaufen wurden. Weiterhin durchwatete ich den Fluß in einer Furt und erstieg am östlichen Ufer einen der mit Zedern bestandenen Bergrücken, die sich von den Randketten abzweigen und das Tal der Länge nach durchziehen. Sie

waren mit verhältnismäßig geringem Pflanzenwuchs bedeckt, jedoch sehr felsig und abschüssig. Ich fand hier Gelegenheit, einige Huemule zu schießen, die sich sonst nur in den obern Teilen der Berge aufhalten. Bald wandte ich mich aber wieder dem Talboden und dem etwas höhern linken Ufer zu, das viele waldfreie Stellen enthielt und deshalb für den Marsch geeigneter war, obwohl hier sieben Zuflüsse überschritten werden mußten. Vereinzelte Gruppen riesiger Maitenbäume, die durch das helle Grün ihrer Laubkronen auffielen, bildeten einen bemerkenswerten Schmuck der Landschaft.

Oberhalb eines etwa 1 km langen Ñadi biegt das Tal nach SO um. Das Waldgebiet hört hier völlig auf. Nur kleine Gruppen zwerghafter Buchen (Nothofagus pumilio, Ñirre) kommen noch auf den Höhen vor, während sich an den Rändern der Wasserläufe und in den Schluchten schwer durchdringliche Gebüschstreifen entlang ziehen. Gelbes Pampagras bedeckt überall den Boden und die charakteristischen Mulinumgewächse treten in großer Zahl auf. Schmale Hirtenpfade gestatteten ein müheloses Marschieren. Sie führten an zwei kleinen, abflußlosen, aber miteinander durch einen kurzen Kanal verbundenen Seen, den Lagunas del Terraplen, vorbei in eine weite Ebene, den Terraplen. Auf der Nordseite dieser Senke liegen mehrere 40—50 m hohe, aus Quarzporphyr gebildete, steil nach S abfallende Felsvorsprünge, die südlichsten Ausläufer der Rivadaviakette, die wie kleine Vorgebirge in den flachen Boden des Terraplens hineinragen. Auf einigen von ihnen sind alte Indianergräber gefunden worden, die aus hoch aufgeschichteten Steinen bestehen, unter denen die Skelettreste lagen. Auf der Südseite sind die Seen von einem neuen, großen Ñadi umgeben, dessen Sümpfe auf einer harten Bodenschwelle, der sekundären Wasserscheide zwischen den Flüssen Chaurales und Percey (Nebenfluß des Rio Corintos), umgangen wurden. Nach dreitägigem Marsch erreichte ich eine chilenische Ansiedlung, die nur $1\frac{1}{2}$ km vom Ufer des Rio Percey entfernt war und schon wieder zur Oktoberkolonie gehörte. Sie hat nach meiner Bestimmung die Lage 43° 00′ 10″ S und 71° 28′ 45″ W.

Die Steigung des Chauralestals beträgt 100 m und wird im einzelnen durch die folgenden Höhenzahlen bezeichnet: Lago Barros Arana 500 m, erster Bach 535 m, Furt 550 m, Hügel in der Mitte des Tals 600 m, erstes Ñadi 570 m, argentinisches Lager 580 m, Lagunas del Terraplen 595 m, Niederlassung 600 m, Terraplen 640 m.

Die Sierra Referencia, die mein Reiseweg in Form eines geschlossenen Vielecks umschrieb, bildet einen etwa 40 km langen Gebirgszug, der sich in nord—südlicher Richtung vom mittlern Teil des Lago Barros bis fast an die Mündung des Rio Corrintos erstreckt, nach W steil zum Valle Zancudos und Lago Situacion, nach O allmählich abfällt und lange Ausläufer in die Täler Chaurales und Percey sendet. Er ist mithin auf allen Seiten durch tiefe Senken aus dem Zusammenhang mit den übrigen Gebirgsgliedern herausgelöst. Unter den zahlreichen Gipfeln sind die Cerros Orientacion (2285 m) und Situacion (2205 m) die höchsten. Andere Gipfel, wie die Cerros Colorados und Amarillos (2000 m), führen ihre Namen nach der roten und gelben Farbe ihres Gesteins. Die am meisten mit Schnee bedeckten Berge sind die nördlichen, die Cerros Recortado (2095 m) und Orientacion, auf denen die zahlreichen Zuflüßchen des Rio Chaurales entspringen. Die Gipfel der Sierra Referencia dienten mir sowohl von W wie von O her als Beziehungspunkte für die Visierlinien, die ich von den einzelnen Haltestellen der Reise nach ihnen zu richten hatte.

In der Nähe der Terraplenseen traf ich einen Teil der siebenten argentinischen Grenzkommission unter der Führung des Ingenieurs E. Frey, dem ich die vom Futaleufu mitgebrachten Instrumente übergab. Zugleich stellte ich diesem Herrn das von mir zurückgelassene Boot zur Verfügung, da er die Seen des Futaleufu zu befahren beabsichtigte, um auf dem Reñihuéweg nach der Küste zu reisen.

13. bis 15. Februar. Der Marsch durch das Tal Percey bis zum Lagerplatz am Arroyo del Pasto, 45,2 km. Die Sierra Rivadavia. Die Geröllterrassen und ihre wahrscheinliche Entstehung. — Es war meine Absicht, die Reise mit einem Ausflug in nordöstlicher Richtung zu beschließen, um das zwischen dem obern Futaleufu und der Wasserscheide liegende, hauptsächlich vom Rivadaviagebirge und dem Perceytal ausgefüllte Gebiet zu untersuchen und von einer Höhe der wasserscheidenden Kette einen Blick auf die Ostflanke der Anden und das patagonische Tafelland zu werfen. Da hierbei weite Pampastrecken durchwandert werden mußten, das Tragen des Gepäcks aber die Schnelligkeit des Vorrückens wesentlich beeinträchtigte, so ließ ich die meisten Lasten zurück. Nur die für die technischen Arbeiten unentbehrlichen Instrumente, einige Lebensmittel und die notwendigsten Gerätschaften für das Biwak wurden mitgenommen und so verteilt, daß auf jeden Träger eine einzige Last von etwa 25 kg kam. Es bedurfte so nicht mehr des Nachholens der überzähligen Gepäckstücke, und die ganze Karawane konnte geschlossen marschieren.

Der Terraplen erstreckt sich von den beiden Seen bis an das Ufer des Percey und dann an diesem aufwärts. Er bildet eine weite, baum- und hügelfreie, mit hohem, trocknem Gras bedeckte Ebene, die aus grobem Geröll, Sand und andern Umlagerungsstoffen besteht und einem frühern Talniveau entspricht, in das der Fluß einen tiefen Einschnitt gemacht hat.

Die Plattform gewährte eine gute Übersicht über das Gelände. Besonders prächtig war das Panorama im Westen, das die Sierra Referencia mit ihren bizarren Gipfeln, das Tal Chaurales und im Vordergrund die Seen umfaßte. Kaum weniger anziehend war der Blick nach O auf den Perceyfluß, der am Steilabfall der Plattform entlang lief und weiter oberhalb aus einem engen, unpassierbaren, von Zedernwäldchen umsäumten Kañon heraustrat. Das obere Perceytal, von dem ich ein beträchtliches Stück übersehen konnte, ist im Westen mit niedrigen Maitenbäumen, Ñirregebüsch und dünnem Colihuerohr bewachsen. An den Abhängen der Rivadaviakette ziehen sich Dickichte von zwerghaften, kaum Brusthöhe erreichenden Nothofagus antarctica-Gebüschen hoch hinauf. Nur selten zeigen sich kleine Grasflächen. Die östliche Talseite enthält dagegen weite, waldlose, von Hügelketten durchzogene Pampas. Für die Fortsetzung des Marsches war es daher vorteilhaft, das gegenüberliegende Flußufer zu wählen.

Beim Abstieg zum Rio Percey stellte sich ein Höhenunterschied von 170 m zwischen dem Terraplen und einer am untern Ende der Talenge befindlichen Furt heraus, die 470 m Meereshöhe hatte. Der nur 20 m breite Fluß war leicht durchwatbar. Im Winter schwillt er aber stark an und bildet dann ein ungestümes Gewässer, das zahlreiche große Steine mit sich reißt und selbst zu Pferde schwer passierbar ist. Der Aufstieg auf die Gehänge des andern Ufers führte zwischen Buschwäldchen und Coirongestrüpp durch eine in die losen Geröllterrassen tief eingeschnittene Schlucht und dann über steinige Halden zu einer weiten, einförmigen Pampa, deren Hügel eine Höhe von 830 m ü. d. M. erreichen.

Ich folgte dem etwa 15 km langen Kañon des Percey, bald in größerm, bald in kleinerm Abstand, und stieg mitunter durch Wasserrisse oder Schluchten zum Fluß hinab, dessen klares Wasser mit starkem Gefäll zwischen Buchenwäldchen und dicht ineinander verwobenen, dornigen, harzreichen Gebüschen, die die Ufer bedecken, hinabrauscht. Die Zusammensetzung des Geländes ließ deutlich erkennen, daß der Engpaß eine durch Erosion hervorgerufene Talbildung ist. An seinem obern Ende, wo das Flußbett bereits 630 m Meereshöhe besitzt, haben sich viehzüchtende Farmer niedergelassen, die meistens auch etwas Weizen-, Kohl- und Kartoffelbau treiben und Obstbäume angepflanzt haben. Das Vieh wird von chilenischen Händlern aufgekauft und über Nahuelhuapi nach der Küste geschafft. Schließlich stieg ich durch eine der Seitenschluchten wieder zu den großen

Pampas hinauf, die den Raum zwischen den Flüssen Percey und Esquel einnehmen und wie das ganze Gelände mit hohem Gras und dornigem Mulinumgestrüpp bewachsen sind. Am Häuschen eines dänischen Ansiedlers schlug ich das Lager auf (770 m).

Am 14. wurde der Marsch über die welligen, mit groben Geröllen und erratischen oder Wanderblöcken besäten Hochpampas fortgesetzt, und zwar in einem Abstand von 2—3 km von dem nord—südwärts gerichteten Lauf des Percey. Auch hier traf ich verschiedene Ansiedlungen. Reitpfade durchzogen die einförmige Gegend nach allen Richtungen und machten den Gebrauch der Waldmesser entbehrlich. Im allgemeinen zeigte der südliche Teil des Perceytals hinsichtlich seiner Bodenbeschaffenheit und der sonstigen Bedingungen für die Besiedlung eine große Ähnlichkeit mit den Tälern Corintos und Esquel. Schöne Weidegründe, die freilich in den tiefern Talrinnen von langen Sümpfen (Maillines oder Bañados nach der im argentinischen Patagonien üblichen Bezeichnung) unterbrochen werden, wechselten mit unbrauchbaren Hügelketten und grasbedeckten Gerölllterrassen ab. Abends wurde am Ufer eines Arroyo de las Hormigas benannten östlichen Nebenflüßchens (42° 49′ 05″ S, 830 m hoch) biwakiert.

Am dritten Tag nahm die Zahl der Hügelketten und kleinen Höhen beträchtlich zu. Sie füllten einen großen Teil der Senke aus und mußten bald überschritten, bald längs der Berglehne verfolgt werden. Die Pfade der Kolonisten hörten auf. Zwar war das Gelände durch Buschwald unbehindert, doch machten es die dornigen Mulinumgewächse, die zwischen den einzelnen Grasbüscheln vorhandenen tiefen Furchen und die von kleinen Nagern, den sogenannten Tucostucos, im Boden aufgewühlten Löcher für weite Fußmärsche wenig geeignet.

Um mich über den orographischen und hydrographischen Bau der Landschaft zu unterrichten, hielt ich es für unerläßlich, einen hohen Gipfel der benachbarten Berge zu ersteigen. Ich wählte hierzu eine Spitze der das Perceytal im Osten begrenzenden Sierra Esquel, von der ich eine nach allen Richtungen freie Aussicht über die subandinen Täler und die Wasserscheide zu gewinnen hoffte. Da der Berg etwa 10 km östlich vom Oberlauf des Percey lag, so verließ ich alsbald die Mitte des Tals und wandte mich nach NO, zunächst am Bach Hormigas entlang, dann mit mäßiger Steigung längs der Berglehne, die den sanften Westabfall der Esquelkette bildet, kreuzte viele trockne Schluchten, in denen Sandsteinformation anstand, und tiefe Wasserrisse, die den weichen Sandstein durchfurcht haben, marschierte an einigen kleinen abflußlosen Seen vorüber und verfolgte schließlich ein kleines Nebenflüßchen des Percey, den Arroyo del Pasto. Am Abend des 15. gelangte ich an den Fuß des Berges, den ich wegen seiner Kahlheit und dreigipfligen Form Cerro Tres Pelados nannte. Am Ufer des kristallklaren Baches, der den erwähnten Namen nach einigen prächtigen Grasplätzen erhielt, die weiter abwärts liegen, wurde das nördlichste und höchste Lager der Reise bezogen (42° 42′ 30″ S, 71° 16′ 30″ W, 885 m ü. d. M.).

Das Gestein, aus dem die Sierra Rivadavia besteht, gehört ebenfalls der bis dahin vorherrschenden Formation der Tonschiefer an. Ihre Gipfel, die 2100, 2105 und 1945 m Höhe erreichen, haben, wie häufig die Hochgebiete der Anden, durch starke Einwirkuug der Luftfeuchtigkeit eine scharfe Modellierung erfahren und zeigten seltsam geformte Felsgruppen. Die südlichste Spitze zeichnet sich außerdem durch eine rotbraune Gesteinsfarbe aus, die mittlere, der Cerro Tres Gradas, durch drei gleichmäßig aufeinander folgende Stufen. Die untern Teile der Gebirgskette, die im Boden des Tals enden, sind unter einer dicken Schicht von Gletscherschutt und Flußanschwemmungen verborgen. An den Abhängen finden sich einige Stellen abgebrannten Waldes, die oft erst in den steilen obern Teilen aufhören. Die schroffen Grate sind frei von Pflanzenwuchs.

Als besonders hervorstechend im Landschaftbild des Übergangsgebiets, das sich als selbständiges Glied zwischen die dicht bewaldete, niederschlagsreiche Hochgebirgszone und

das Steppengebiet der östlichen Hochländer einschiebt, sind auf S. 123 die glazialen Schotterwälle und Terrassen bezeichnet worden. Sie sind auch im Perceytal stark entwickelt, verlaufen vollkommen eben an den Gehängen auf beiden Seiten des Tals und begleiten zum Teil die Bergrücken und Schluchten. Wie im Corintos-, Cholila- und obern Palenatal und in vielen Kañadons des patagonischen Tafellandes sind sie in mehr oder weniger regelmäßigen Stufen angeordnet. Häufig sieht man drei bis vier je 20—30 m hohe, deutlich ausgeprägte, meilenweit fortlaufende Stufen übereinander, besonders am Westabhang der Sierra Esquel. Die tischförmige Ebenheit ihrer Oberfläche, die fast den Eindruck von künstlich aufgeschütteten Schanzen oder Eisenbahndämmen hervorruft, steht in bemerkenswertem Gegensatz zu den unregelmäßigen Umrissen der Gebirgsketten, so daß sie sich schon in großer Entfernung von diesen abheben. Ihr ursprünglicher Zusammenhang wird nur durch die Einschnitte der dem Tal angehörenden Flüßchen und Schluchten unterbrochen. Was die Talstufen am meisten kennzeichnet, ist ihr völliger Mangel an anstehendem Gestein. Sie setzen sich aus gleichförmigen Schichten von Sanden, Rollsteinen, Aufschüttungsstoffen und Gletscherschutt zusammen.

Der Ursprung der Geröllterrassen steht, wie bereits S. 107 in bezug auf die in den Talmulden des Rio Yelcho vorhandenen Stufen hervorgehoben wurde, mit der Tätigkeit von Gletschern in frühern geologischen Zeitabschnitten in Verbindung. Dafür sprechen die alten Moränen, die lange Reihen von kleinen Hügeln bilden, und die vielen, unregelmäßig über die Landschaft verteilten Wanderblöcke, vielleicht auch die Schrammungen und Polituren der Felsen, die man an manchen Absätzen des Gebirgszugs wahrnehmen kann, wenngleich die letztern Erscheinungen auch wohl durch Windschliff hervorgebracht werden können. Die andern subandinen Senken liegen ebenfalls innerhalb des eiszeitlichen Gletschergebiets.

Daß die glazialen Bildungen in größerm Maß erst in beträchtlicher Entfernung von der Küste und namentlich erst östlich von der orographischen Hauptmasse der Kordilleren zu finden sind, folgt aus der schon früher betonten Verschiedenheit der klimatischen Verhältnisse. Zwar zeigen bereits die Talmulden des Rio Yelcho Anhäufungen glazialer Schuttmassen und auch manche Nebentäler der obern Flußgebiete enthalten reichliche Spuren der Eiswirkung, im ganzen aber macht sich eine Zunahme in der Häufigkeit und Regelmäßigkeit dieser Erscheinungen von W nach O geltend. In den küstennahen Teilen des Gebirges hat die erodierende Gewalt der Flüsse und der fast täglich in großen Mengen herabstürzenden Regenfluten nur selten ein Reststück glazialer Aufdämmung übrig gelassen; in den vor allzu starker Benetzung geschützten Tälern des Übergangsgebiets hat dagegen eine solche Zerstörung nicht stattgefunden.

Die gewaltige Eishaube, die einst den ganzen östlichen Teil der Anden bedeckt hat, füllte mit dem aus den Gletschern abfließenden Wasser und seinen ungeheuren Ablagerungen die Vertiefungen der Gebirgsbreschen und bildete die ursprünglichen subandinen Seen, als deren Uferlinien anscheinend die verschiedenen Schotterterrassen anzusehen sind. Auf Zeiten der Anhäufung folgten solche der Abtragung durch die erosive Arbeit des fließenden Wassers und diese wurden wiederum von jenen abgelöst. Erst in Zeiten geringerer Entwicklung der Gletscher vermochten die Abflüsse Teile ihrer eigenen Anhäufungen beiseite zu schieben. Der Neigung des ehemaligen Tals entsprechend, gingen die Abflüsse nach W, was ihnen durch die gleichzeitige Hebung der patagonischen Hochebene und durch die gesteigerte Kraft der von W wirkenden, also rückwärts schreitenden Erosion erleichtert wurde. Im Zusammenhang damit erfolgte die Erweiterung des frühern Erosionstals des Yelcho zu der heute bestehenden großen Kordillerendepression.

16. Februar. Die Besteigung des Cerro Tres Pelados. Das Kordillerenpanorama. Das Gebiet der Hauptwasserscheide. Ihr Ausweichen nach O. Die Wirkung der Flußerosion. West-

patagonische Durchgangstäler. Die Bodenbeschaffenheit der patagonischen Hochebene und Tafelgebirgslandschaft. — Von der Talschlucht des Arroyo del Pasto stieg ich über eine Reihe von Bergrücken empor, die einander regelmäßig folgten und auf ihrer Höhe breite Geröllebenen trugen. An den Talhängen traten mächtige Wände von porösen Ablagerungen hervor, die wie lößartige Bildungen erschienen und hin und wieder Höhlen enthielten. Im allgemeinen ist der östliche Talrand aus Sandsteinen aufgebaut, die die Ablösung der bis dahin vorherrschenden Schiefer bilden und wahrscheinlich der Kreide- und Tertiärformation angehören. Sie erscheinen oft in ebenmäßiger, horizontaler Lagerung, deren Schichten farbigen Bändern gleichen, und werden gelegentlich von dicken Wülsten eines rotbraunen Eruptivgesteins unterbrochen. Überall haben die Gewässer tiefe Schluchten ausgehöhlt, wodurch gewaltige Blöcke aus den Bergwänden herausgebrochen sind und zertrümmert am Abhang liegen. Auch sonst sieht man Verwitterungsformen, die denjenigen des Quadersandsteins in der Sächsischen Schweiz gleichen.

Da sich der Ersteigung der westlichen, bis 2135 m aufragenden Spitze, der höchsten Erhebung im Quellbezirk des Percey, große Schwierigkeiten entgegenstellten, die östliche, 2125 m hohe Spitze aber nur eine geringe Aussicht nach W versprach, so wandte ich mich durch ein stark gebrochenes Gelände, das wunderliche Kuppenbildungen aus Trachyten und jungen Graniten aufwies, dem nordwestlichen, 1535 m hohen Gipfel zu, den ich nach dreistündigem Steigen erreichte. Er gestattete, da das Wetter ausgezeichnet war, eine gute Fernsicht nach allen Richtungen des Horizonts, so daß sich ein vollständiger Überblick über die wichtigsten Gebirgszüge und die zwischen ihnen liegenden Talebenen gewinnen ließ.

Mit überraschender Klarheit trat vor allem die lange Sierra Esquel hervor, die den Ostrand des Perceytals bildet und sich in gerader Richtung nach S erstreckt. Ihre Gipfel erreichen 2180, 2130 (Cerro Tres Torres), 1650, 1980, 2060, 1580 und 940 m Höhe. Auch nach N ließ sich dieser Gebirgszug deutlich verfolgen. Zunächst zeigte er allerdings nur eine Reihe niedriger, 1300—1500 m hoher Gipfel, die Cerros Lepá, die einen weiten nach O geöffneten Halbkreis bilden. Ihre Abhänge haben sanfte Formen, und die sie begleitenden, mit einer Unzahl großer Erratiker bedeckten Schotterterrassen verschmelzen manchmal fast mit den niedrigen Rücken, die einen großen Teil der beiderseitigen Talebenen durchziehen. Dann aber nimmt das Gebirge wieder ausgeprägtere Formen an und jenseit eines 1925 m hohen, durch seine scharfe Spitze auffallenden Gipfels auch wieder die Richtung nach N. Es ist die schon auf der Reñihuéexpedition beschriebene Sierra Leleque[1]), die die Täler Cholila und Leleque voneinander trennt und mit Höhen von 2055, 2160, 1980, 1595 und 1425 m bis zum Chubutdurchbruch zieht. Alle diese Erhebungen sind frei von Wäldern, mit Ausnahme der durch dunkle Streifen markierten Schluchten, die die Gewässer aus den Abhängen herausgearbeitet haben.

In den Cerros Lepá, die sich nach O in Form hoher Hügel und Bergrücken verflachen, waren vier Einschnitte zu erkennen, von denen zwei aus dem Percey- und zwei aus dem Cholilatal als gangbare Pässe zur offenen patagonischen Hochebene hinüberführen. Die auf dem Ostabhang der Berge entspringenden Bäche nehmen ihren Lauf nach O und zeigen damit an, daß sie einem von dem bisher verfolgten verschiedenen Flußgebiet angehören. Sie vereinigen sich später und bilden den Arroyo Lepá, einen Zufluß des Rio Teca, dessen Wasser dem atlantischen Bereich angehört. Die Firstlinie der Sierras Leleque und Esquel und der zwischen ihnen liegenden Cerros Lepá stellt

[1]) A. a. O., S. 44—50. Der Name »Leleque« ist in Übereinstimmung mit demjenigen des Flusses gewählt, der am östlichen Abhang der Sierra entlang fließt. Die Schreibweise des Wortes ist später von argentinischer Seite ohne ersichtlichen Grund geändert worden. Vgl. hierzu die Anmerk. a. a. O., S. 44.

mithin die Hauptwasserscheide dar, die in diesem Teil des südamerikanischen Festlands die den verschiedenen Meeren zuströmenden Gewässer, also die Flußgebiete Yelcho-Futaleufu und Chubut, voneinander trennt. Der Cerro Tres Pelados gehört ebenfalls zu diesem Gebirgszug, der vom Chubutdurchbruch (42° 19′ S) bis zur Abra Esquel (42° 56′ S), also fast 70 km weit, ohne Unterbrechung in nord—südlicher Richtung verläuft.

Der Blick zeigte ferner die große Senke des Perceytals und in ihrer Verlängerung nach S die gelben Pampaflächen des Corintostals, das von der Sierra Colorada und den Cerros Minas, de los Morros, Cónico und Situacion abgeschlossen wird. Der nördliche Teil des Perceytals trägt nur eine magere Vegetation von Coironbüscheln und Mulinumwülsten. Weite Strecken des Bodens bestehen aus Geröllen und Sanden, aus denen als einzige Abwechslungen hin und wieder stattliche Erratiker, meistens Blöcke von granitischer Zusammensetzung, hervorragen. Häufig finden sich kleine kesselförmige Vertiefungen zwischen Hügeln und niedrigen Kuppen, die ausgetrocknete oder im Schwinden begriffene Seeaugen enthalten. Der Fluß teilt sich in mehrere Arme und wechselt sein Bett zwischen Kiesbänken und Sandinseln. Auch der vielfach vorhandene, stark gebrochene Sandsteinboden gibt diesem Talabschnitt keine große Bedeutung für die Besiedlung. Die Bedingungen dafür werden erst besser gegen den Südausgang des Tals, wo sich die Berglehnen zu einförmigen Hochpampas verflachen, die stufenförmig zu dem quergerichteten Lauf des Rio Esquel abfallen.

Vom westlichsten Punkt des Cerros Lepá, dem 1320 m hohen Peladito[1]), geht ein dicht bewaldeter Bergrücken aus, der die sekundäre Wasserscheide zwischen den Tälern Percey und Cholila trägt. Er erreicht 1150 m Höhe und stellt die Verbindung mit der Rivadaviakette her. Überschreitet man ihn, so steigt man nordwärts durch lichte Ñirrewälder oder dichtes Unterholz und dann durch ein anmutiges Gelände von offenen Bergwiesen und Coironpampas in das große Cholilatal hinab, dessen schöne Weidegründe zur Zeit meiner Reñihuéexpedition (1897) noch unbewohnt waren, seitdem aber von einer Estancia der Argentine Southern Land Company und etwa 15 kleinen chilenischen Farmen besiedelt worden sind.

Die kettenförmig geschlossene Sierra Rivadavia, die das Perceytal im Westen begrenzt und ihm mehrere Bäche zusendet, war vom Beobachtungspunkt ihrer ganzen Länge nach zu überschauen. Ihre Fortsetzung nach N erreicht in dem 1835 m hohen kahlen Cerro del Monje das Ufer des Lago Bravo.

Hinter den subandinen Senken trat die mächtige Reihe der mittlern Schneemassive mit ihren zahlreichen Hängegletschern und tiefen Talschluchten hervor. Im fernen Nordwesten waren die Randketten des Cholilatals, die das Becken des Lago Nicolas umgebenden Berge, der Cerro Dos Picos und andere im Quellgebiet des Futalcufu liegende Schneegipfel sichtbar, deren nadelspitze Zacken und scharflinige Kämme fast keinen Platz für größere Schneefelder gewährten.

Mit diesen Erkundungen hatte die Expedition den letzten Teil ihrer Aufgabe gelöst, da sie sich schon inmitten einer Gegend befand, in der ihre topographischen Aufnahmen mit den Arbeiten der Grenzkommission verknüpft werden konnten. Nachdem noch eine photographische Aufnahme der Landschaft gemacht und die Azimute aller hervorragenden Punkte des Horizonts bestimmt worden, wurde der Gipfel des Cerro Tres Pelados verlassen.

Obwohl die Hauptwasserscheide in dem vom obern Futaleufu entwässerten Teil der patagonischen Kordilleren durch einen Gebirgszug dargestellt wird, der nicht die Höhe, Massenentwicklung und Urwaldbedeckung der mittlern und westlichen Ketten erreicht, so

[1]) Dieser Berg ist wahrscheinlich derselbe, den der argentinische Ingenieur G. Lange im März 1896 bestiegen und mit dem erwähnten Namen belegt hat (S. 115—21 des Morenoschen Buches).

bildet er doch eine zusammenhängende Reihe von scharf ausgeprägten, zum Teil Schnee tragenden Bergen, die der von W kommende Reisende zuweilen schon in den zwischen den zentralen Schneehäuptern vorhandenen Einschnitten erblickt. Allerdings liegt der wasserscheidende Höhenzug weit östlich von denjenigen Erhebungen, die die Hauptmasse der Anden ausmachen, doch bildet er deswegen keinen minder wichtigen Bestandteil des Gebirges, was natürlich anderseits nicht zu der Auffassung berechtigt, ihn an Stelle der mittlern Massive zur Hauptkette zu stempeln (vgl. S. 132).

In allen Teilen der Erde, wo sich starke klimatische Gegensätze diesseit und jenseit eines Gebirges gegenüberstehen, ist von vornherein auf eine Störung im normalen Verlauf der Wasserscheide zu rechnen. Sie fällt nicht mehr mit der Gebirgsachse zusammen, sondern geht über Bergzüge, die nach der trocknen, von der Erosion weniger angegriffenen Seite abzweigen. Auch in den patagonischen Kordilleren läßt sich die dem Anschein nach widersinnige Verschiebung der Wasserscheide nach O nur erklären, wenn man den außerordentlichen Unterschied in den meteorologischen Vorgängen an beiden Seiten des Gebirges in Betracht zieht. An der feuchten Westküste, wo die vorherrschenden Seewinde ihre gewaltigen Regenmengen absetzen, überwiegen die erosiven Kräfte und vollführen ihre zerstörende Tätigkeit mit großer Energie, und zwar im rückwärtsschreitendem Sinne, also stromaufwärts. Sie legten tiefe Breschen in die höchsten Kordillerenzüge und veranlaßten dadurch das Zurückweichen der Wasserscheide nach O, das für die Anden Patagoniens charakteristisch ist. Dies ging so weit, daß die großen subandinen Seebecken, die ursprünglich nach der atlantischen Seite abflossen, durch die Flußerosion dazu gebracht wurden, jetzt nach der pazifischen Seite zu entwässern.

Im ganzen stellt sich das Yelchotal als eine gewaltige Erosionsfurche dar, die die am mächtigsten entwickelten Gebirgszüge ohne Unterschied ihrer geologischen Beschaffenheit durchsetzt, sowohl die Granite des westlichen Küstenstrichs, wie die Porphyre und Granitstöcke der mittlern Ketten und die sich ostwärts anlehnenden Konglomerate und kristallinischen Schiefer; und zwar geschieht dies abwechselnd in breiten Talmulden und in engen steilwandigen Felsschluchten. Nirgends deuten Anzeichen darauf hin, daß vulkanische Ursachen den Abfluß des Wassers nach W hervorgerufen haben, vielmehr lassen die häufigen Talerweiterungen mit Sicherheit erkennen, daß die erosive Kraft des strömenden Wassers die Hauptrolle bei der Bildung des Tales gespielt hat und noch heute weiter spielt. Auch die Abwässerung des Corintostals ist in einem verhältnismäßig späten geologischen Zeitabschnitt durch eine von W her erfolgte Anzapfung veranlaßt worden.

Das Yelcho-Futaleufu-Tal bildet somit ein typisches Beispiel für die sogenannten Durchgangstäler, die mit ihrer tiefen Schartung als ein wesentliches Merkmal der patagonischen Kordilleren zu betrachten sind. Diese Talform tritt bereits am 39. Breitengrade im Ursprungsgebiet des Rio Valdivia, eines der größten Ströme Chiles, auf, der mit seiner östlichen Quellenverzweigung durch die granitische Hauptmasse der Anden bis an den Rand des jungvulkanischen Tafelgebirges der Sierra de Chapelco hindurchgreift und dessen Quellsee Lacar östlich von den aus orographischen und geologischen Gründen als Hauptkette zu betrachtenden Bergzügen liegt. Im Puelo- und Palenagebiet sowie in einigen südlichern Flußgebieten ist gleichfalls ein Ausschweifen der wasserscheidenden Linie nach der von der Erosion weniger angegriffenen Ostseite zu beobachten.

Eine weitere Folge der Erosionswirkung ist die auffallend geringe Meereshöhe der Talsohle aller westpatagonischen Flüsse. Beim Rio Yelcho beträgt sie an der Mündung des Rio Corintos, d. h. oberhalb einer 180 km langen Laufstrecke, nur 345 m. Beim Rio Palena maß ich im Obertal bei der heutigen Farm des Ansiedlers Steinkamp, von wo ab der Fluß noch etwa 160 km bis zur Küste zu durchlaufen hat, 350 m. Auch der vom

Rio Puelo durchflossene Lago Puelo Superior, der am Südrande des subandinen Valle Nuevo liegt und etwa 100 km von der Mündung des Flusses in den Reloncavífjord entfernt ist, hat nach meinen Bestimmungen nur eine Höhe von 230 m ü. d. M. Man könnte daher durch Verfolgung dieser Durchgangstäler die verschiedenen Gebirgsteile verhältnismäßig leicht, und ohne sich über die Waldgrenze zu erheben, vom Corcovadogolf bis zu den Hochpampas durchqueren, wenn nicht die Stromschnellen, Talengen und Urwälder ein solches Vordringen überaus beschwerlich machen würden.

Östlich vom Übergangsgebiet erstreckt sich die weite, grasbedeckte, im Sommer zum Teil wasserlose glaziale Hochpampa, das Gebiet der aus groben Geröllen bestehenden und mit Erratikern übersäten Hügelrücken. Die Oberflächenform dieser Landschaft ist im wesentlichen der Tätigkeit früherer Gletscher und großer Ströme, die den erstern entstammten, zuzuschreiben, denn hieraus gingen die teils als Geröllschichten über weite Flächen und alle Formen des Geländes verbreiteten, teils in Moränenform angehäuften Umlagerungsstoffe hervor. Von großem Einfluß war es dabei, daß die Niederschlagsmenge seit der letzten Vereisung stetig abnahm, da dies eine schwache Erosionstätigkeit der heute in den Tälern rinnenden, verhältnismäßig unbedeutenden Flüßchen bedingte und den steppenartigen Pflanzenwuchs hervorrief. Die Eiswirkungen lassen sich in den Tälern ebenso wie auf ihren Randhöhen bis zu einer Entfernung von mehr als 100 km östlich nachweisen.

Eine bedeutende Rolle bei der allmählichen Umgestaltung der Bodenformen muß auch dem Winde zugeschrieben werden, der unaufhörlich und oft mit großer Heftigkeit über die kahlen Hochebenen weht. Schon unter der Einwirkung von Frost und Hitze hatten sich die Gesteinsflächen gelockert. Die äolische Ablation konnte daher an allen dem Winde ausgesetzten Punkten mit voller Kraft wirken und durch fortgesetzte Abräumung die typischen Geröllhalden (Rodados) schaffen, die aus zahllosen gerundeten, meistens unverkitteten, mit Sanden und Tonen vermischten Steinen bestehen. Sie erinnern mit ihren lockern Trümmermassen an die entsprechend großartigeren Bildungen in den Hochkordilleren des mittlern und nördlichen Chile. Die große Durchlässigkeit der Geröllschichten, die es nur selten zur Bildung von Humuslagern kommen ließ, war auch die Hauptursache für die Dürftigkeit des Pflanzenwuchses, die nur zum Teil auf klimatischen Gründen beruht, denn obwohl die Niederschläge auf den patagonischen Hochpampas wenig ergiebig sind, ist doch die Luftfeuchtigkeit dort im ganzen ziemlich bedeutend. Die Granitblöcke, die sich überall im Bereich der Geröllformation vorfinden, sind durch Eistransport aus den westlichen Kordilleren dorthin gelangt.

Als weitere charakteristische Kennzeichen der Hochpampas sind die tafellandartigen Bildungen (Mesetas) und die breiten Talrinnen (Cañadones) anzuführen. Die erstern haben eine ebenmäßig ausgebreitete Oberfläche mit jäh abstürzenden Flanken, sind völlig unwirtliche, wasser- und pflanzenlose Platten und rühren von vulkanischen Deckenergüssen (Basaltlava) her, die aus Spalten hervorgequollen sind und sich zwischen die tertiären Ablagerungen eingeschoben haben. Wegen ihrer Höhe (1200—1500 m) und Größe erscheinen sie oft als wirkliche Gebirgsgegenden, namentlich in der geographischen Breite der großen Seen Buenos Aires und San Martin. Cañadones heißen die stellenweise mehrere 100 m tiefen Senken, die in die Geröllschichten eingeschnitten und als echte Erosionstäler aus einer der Eisbedeckung vorangegangenen Zeit aufzufassen sind. Das jetzige hydrographische Bild des Gebiets ist von der Anhäufung der glazialen Schuttmassen abhängig geblieben, da die spätere Erosion nicht kräftig genug war, diese zu beseitigen.

17. und 18. Februar. Rückmarsch bis zur Vereinigungsstelle der Flüsse Percey und Esquel, 38,2 km. — Vom Lagerplatz trat ich noch am Abend des 16. längs des Arroyo del Pasto den Rückweg an und wandte mich in gerader Richtung nach W zum Percey,

an dessen Ufer ich übernachtete (875 m ü. d. M.). Am 17. wurde eine Strecke von 25½ km zurückgelegt, der längste Tagesmarsch der Reise. Das Gepäck war so beschränkt worden, daß jedes Mitglied der Mannschaft nur eine Last von 20 kg zu tragen hatte.

Es ging zunächst am linken Ufer des Percey entlang durch pampaartig freies, allerdings pfadloses Gelände bis zum Flüßchen Hormigas, womit das im obern Perceytal aufgenommene Vieleck geschlossen wurde, dann 3 km weit auf dem Pfade des Hinwegs und schließlich in gerader Richtung südwärts bis zu drei abflußlosen Seen, die schon in der Nähe des Esqueltals liegen und fast dieselbe Meereshöhe von 790 m haben. Am Südende des westlichen von ihnen wurde mittags eine geographische Breite von 42° 53′ 35″ bestimmt. Auf dem Weiterwege wechselten regelmäßig übereinander aufsteigende Geröllterrassen, die durch Wasserrisse in zahlreiche mehr oder minder breite grasbedeckte Höhenrücken zerschnitten werden, mit größen Ebenen prächtigen Weidelandes oder tiefgründigen Bodens ab. Dann führte ein wohlmarkierter Pfad durch eine mit offenem Buchenwald und dünnem Colihuerohr bestandene Schlucht fast 300 m tief in das Esqueltal hinab und am Ufer des gleichnamigen Flüßchens entlang, das in einer Furt (480 m ü. d. M.) durchwatet wurde. An dieser Stelle überfiel mich abends ein zweistündiger Regen. Die Spitzen der wasserscheidenden Höhen bedeckten sich dabei mit neuem Schnee.

Am nächsten Tage setzte ich den Marsch auf dem von den Kolonisten angelegten Fahrwege fort, der das Esqueltal durchzieht, einige Hügelketten von 50 m Höhe überschreitet und in einem großen Bogen um den Westabfall des Cerro Nahuelpan herumführt, um sich dem Corintostal zuzuwenden und an der Underwoodschen Besitzung zu enden.

Etwa 1½ km südlich von der Vereinigungsstelle der Flüsse Esquel und Percey traf ich den zweiten Teil der siebenten argentinischen Grenzkommission unter der Führung des Ingenieurs Soot, der eine neue Reise zur Erforschung des Futaleufu zu unternehmen beabsichtigte, für die nunmehr durch meine in den Monaten Dezember und Januar ausgeführte Arbeit der Pfad geöffnet war. Ich biwakierte am Orte des Zusammentreffens (43° 3′ 30″ S, 410 m ü. d. M.) und unternahm abends noch einen Marsch nach dem Lagerplatz Terraplen, wodurch meine topographischen Aufnahmen auch im untern Percey- und Esqueltal zu einem geschlossenen Vieleck vervollständigt wurden.

19. Februar. Marsch nach der Estancia Underwood und talabwärts bis zur Mündung des Rio Corintos. Fahrt stromabwärts bis zum Hause des Ansiedlers Ed. Jones, zusammen 38,7 km. Die Besiedlung der östlichen andinen Täler. Die eingeborene Bevölkerung. Die Entstehung der Kolonie des 16. Oktober, ihre Entwicklung, heutige Lage und Zukunft. Eisenbahnverbindung. — Um die Expedition instand zu setzen, den Rückmarsch nach der Westküste so bald wie möglich anzutreten, teilte ich das Personal in drei Teile. Ich selbst begab mich mit einigen Leuten nochmals nach der Underwoodschen Besitzung, kaufte dort neue Lebensmittel ein und ließ sie durch den südlichen Teil des Tals nach dem Hause des Kolonisten Ed. Jones am Futaleufu befördern. Auf dem Marsche dorthin konnte ich zugleich das dritte Vieleck der topographischen Wegaufnahmen, das die Sierra Referencia umkreist, zum Zusammenschluß bringen.

Der Mannschaftsführer Vargas überschritt währenddessen mit vier Mann den Percey, marschierte am Südostabhang des Cerro Situacion nach der Stelle, wo das Flachboot zurückgeblieben war, und fuhr auf diesem stromabwärts zur Mündung des Corintos und dann nach Aufnahme der dort zurückgelassenen Gegenstände weiter bis zu meinem Lagerplatz. Der Haupttrupp der Mannschaft brachte unter der Leitung des Unterführers das Reisegepäck auf dem kürzesten Wege an den gleichen Ort. Abends trafen die einzelnen Abteilungen ziemlich gleichzeitig ein und blieben wieder vereint. Den argentinischen Ingenieuren Frey und

Soot bin ich für die Bereitwilligkeit, mit der sie mir eine Anzahl Maultiere zur Beförderung des Gepäcks zur Verfügung stellten, zu großem Danke verpflichtet.

Die wiederholten Märsche durch die Oktoberkolonie verschafften mir Gelegenheit, mich von ihrem Zustand und überhaupt von der Besiedlungsfähigkeit der östlichen Täler zu unterrichten. Obwohl Patagonien nicht gerade zu den hochbegünstigten Ländern gehört, ist doch seine praktische Bedeutung häufig unterschätzt worden, besonders solange nur die Küste des Großen Ozeans und die Randgebirge des unfruchtbaren Tafellandes am Ostfuß der Kordilleren bekannt waren. Die ungünstige Meinung, die der spanische Seeoffizier Moraleda, der vor mehr als 100 Jahren das Meeresgestade und die Inseln zwischen dem 41. und 46. Breitengrad vermaß, ohne jedoch ins Innere einzudringen, über den Nutzen der Kordillerentäler aussprach, hat viel dazu beigetragen, den wirtschaftlichen Ruf Patagoniens herabzusetzen. Der erste Weiße, der die an den Oberläufen der pazifischen Flüsse liegenden subandinen Senken sah, war der englische Kapitän Musters, der im Jahre 1869 in Begleitung eines Indianertrupps das obere Palenatal auf der Jagd nach wildem Rindvieh durchstreifte[1]). Später machten die argentinischen Reisenden Moreno und Fontana sowie die chilenischen Simpson und Serrano auf den Wert dieser Ländereien für die Besiedlung aufmerksam. In der Tat sind sie dazu wegen ihrer vorteilhaften topographischen und klimatischen Bedingungen weit geeigneter als die Talabschnitte in der Nähe der Westküste. Wenn die letztern auch tiefer liegen und weniger dem Winterschnee ausgesetzt sind, so bieten die östlichen Übergangstäler doch durch ihre geschützte Lage in weiten Kesseln am Fuße hoher Berge und durch ihre üppigen Weiden große Vorzüge, die sie besonders zur Viehzucht geeignet machen. Sie enthalten ohne Zweifel die wertvollsten Landstrecken von ganz Patagonien.

Da die Täler des Futaleufugebiets einen hervorragenden Platz unter den subandinen Senken einnehmen, so wurden sie auch von allen zuerst besiedelt. Ihre leichte Zugänglichkeit von O her brachte es mit sich, daß die ersten Ansiedlungsversuche von argentinischer Seite ausgingen. Als Fontana 1885 mit einer Schar Waleser Kolonisten von Rawson an der Chubutmündung auszog, um neue, fruchtbare und weidereiche Ländereien aufzusuchen, und in das Corintostal gelangte, erkannte er sofort dessen Kulturwert. Mit Begeisterung spricht er in seinem Reisebericht von dem Weidereichtum, den klimatischen Vorzügen und landschaftlichen Schönheiten der Gegend. Einige seiner Begleiter entschlossen sich sofort, dort zu bleiben, und legten mit andern bald nachfolgenden Landsleuten im Bereich des geräumigen Tals den Grund zu der Kolonie des 16. Oktober (S. 7). Eine Verfügung der argentinischen Regierung vom 13. September 1886 stellte die neue Ansiedlung unter den Schutz dieser Republik. Im Innern der Kordilleren setzten jedoch die Schwierigkeiten des Futaleufutals und der dichte Urwald, die das Eindringen mit Reit- und Tragtieren verboten, der weitern Ausbreitung ein Ziel. Diese Abgeschlossenheit gen W war zugleich der Grund dafür, daß die Besitzergreifung des Landstrichs durch Argentinien in Chile so gut wie unbeachtet blieb und eigentlich erst seit dem Jahre 1894 in weitern Kreisen bekannt wurde, als die Palenaexpedition das subandine Talgebiet besuchte und die schwierigen chilenischen Flußreisen von der Westküste her begannen.

Die vom Entdecker noch angetroffenen Eingeborenen, nomadisierende Pampasindianer[2]), die einer Mischung von Araukanern und Tehuelchen angehören, pflegten die subandinen Täler häufig zu besuchen, teils der Weidegründe wegen, teils um der Jagd auf das in ihnen sich aufhaltende verwilderte Rindvieh nachzugehen. Vor der zunehmenden

[1]) At home with the Patagonians, London 1871, Kap. 4.

[2]) Die Pampasindianer werden auch indios de a caballo, d. h. reitende Indianer, genannt, im Gegensatz zu den feuerländischen Onas oder indios de a pié, den Indianern zu Fuß.

seßhaften Bevölkerung wich dann die eingeborene allmählich zurück. Außerdem hatte die argentinische Regierung bereits früher militärische Streifzüge veranstaltet, die mit großer Härte ausgeführt wurden und die Indianerstämme sehr stark lichteten, ja in der Gegend zwischen dem 40. und dem 44.° fast gänzlich ausrotteten. Es ist bedauerlich, daß die argentinischen Behörden statt eines solchen Vorgehens nicht darauf bedacht gewesen sind, die eingeborene Bevölkerung zu erhalten und ihr bestimmte Gebiete zur endgültigen Ansiedlung zu überlassen. Jetzt ist die Gegend entvölkert, und die traurigen Reste der einst mächtigen Stämme sind gezwungen, mit ihrem dürftigen Viehbestand nach S zu ziehen und immer unwirtlichere Gegenden aufzusuchen. Bisweilen begegnet man solchen kleinen Scharen, die unter der Führung eines Kaziken, dem sie aber selten eine besondere Macht einräumen, die weite patagonische Hochfläche auf der Suche nach Weide, ausreichendem Wasser und passendem Jagdgebiet kreuz und quer durchwandern. Sie sind vollständig friedlich und sprechen fast alle genügend Spanisch, um sich verständlich zu machen. Untereinander reden sie Araukanisch.

Die uneingeschränkteste Freiheit ist der Grundzug des Lebens der Indianer. Die Männer haben eine ausgesprochene Neigung zum Nichtstun. Sie liegen tagelang untätig vor ihren Hütten (Toldos), erzählen sich endlose Jagd- und Kriegsgeschichten aus vergangenen Zeiten und bewirten einander mit dem argentinischen Nationalgetränk, der Yerbamate, deren Saugrohr, die Bombilla, von Mund zu Mund geht. Gibt es nichts mehr zu essen, so besteigen sie ihre gutgepflegten Pferde und jagen den Guanakos und Straußen nach, die sie mit der aus Wurfkugeln bestehenden Boleadora[1]) fangen. Kommt ein Händler mit Branntwein zu ihnen, so gibt es eine allgemeine Betrunkenheit. Die Frauen beschäftigen sich mit der Anfertigung großer Pelzdecken (Quillangos) aus Guanako-, Puma- und Fuchsfellen. Diese Decken, die gewöhnlich 13 Felle der erstern Art enthalten und auf der nicht behaarten Seite mit bunten Farben bemalt werden, bilden einen geschätzten Handelsartikel, denn sie werden von ausländischen Kaufleuten, die mit Wagen von der atlantischen Küste herkommen, gegen allerlei Waren eingetauscht. Am meisten sind die Felle der ganz jungen Guanakos geschätzt, die oft aus dem Mutterleib herausgeschnitten werden.

Aus den ersten Anfängen hat sich die Siedelung im Tale Corintos schnell zu einer gewissen Blüte entwickelt. Im Jahre 1900 zählte sie etwa 30 Anwesen und 150 Bewohner; zum größten Teil Abkömmlinge von Walesern, daneben einige Argentiner und Chilenen und je ein bis zwei Deutsche, Engländer und Nordamerikaner. Jede Farm umfaßt eine Quadratlegua (25 qkm) Land und erstreckt sich von der Mitte des Tales nach der einen oder andern Seite zu den Berglehnen hinauf. Die Hauptbeschäftigung der Siedler bildet natürlich die Rinderzucht, die vorzügliche Ergebnisse liefert; an zweiter Stelle stehen Pferde- und Schafzucht, die ebenfalls einträglich sind. Zu vielen Tausenden von Köpfen weiden die Herden auf den prächtigen, mit Gras bewachsenen und gut bewässerten Pampas. Das Klima gestattet das ganze Jahr hindurch freien Weidegang, so daß die Viehzucht keinerlei Stallpflege bedarf und wenig kostspielig ist. Die Futterverhältnisse sind die denkbar günstigsten. Gerade das niedrige, büschelförmige Gras besitzt einen großen Nährwert, während hochwogende Gräser zwar das Auge mehr erfreuen, aber nicht so gute Weidegründe bieten. Ein kleiner Teil der Felder ist für Weizenbau und Kartoffelanpflanzungen

[1]) Die Boleadora besteht aus drei in Häute eingenähten und durch Riemen miteinander verbundenen Steinen oder Bleikugeln. Auf der Jagd nimmt der Reiter, während er das Tier verfolgt, eine der Kugeln in die Hand, schwingt die andern mehrere Male um den Kopf und läßt sie fliegen. Die drei am Ende durch die Kugeln beschwerten Riemen bewegen sich dann in der Luft umeinander wie die Speichen eines Rades und wickeln sich, wenn sie die Beine oder andere Körperteile des gejagten Tieres treffen, so um diese, daß das Tier sofort zu Fall gebracht wird.

bestimmt, doch scheint der Boden dafür nicht sonderlich günstig zu sein, so daß der Ackerbau nur in beschränktem Maße und nicht über den eignen Bedarf hinaus betrieben wird. Auch sind die Nachtfröste (S. 122) selbst in den tiefer und geschützter liegenden Talstrecken zu häufig, als daß der Anbau nennenswerte Erträge liefern könnte. Ein nicht zu unterschätzender Vorzug des Tales ist der Reichtum der benachbarten Bergwälder an wertvollem Bauholz. Aus den schlanken Libocedrusstämmen errichten die Ansiedler ihre Häuschen, die meistens Blockhausform zeigen, jedoch mit ziemlicher Bequemlichkeit ausgestattet sind. Ein am obern Rio Corintos wohnender Kolonist übt als »Comisario« die Vertretung der argentinischen Regierung aus.

Von der Oktoberkolonie breitete sich die Besiedlung der subandinen Gegend weiter aus, indem viehzüchtende Bauern nach und nach in die angrenzenden Täler zogen und sich besonders im Valle Frio und im obern Palenatal niederließen, die beide noch 1894, zur Zeit meiner Palenareise, unbewohnt waren. Auch in die weiter nördlich gelegenen Täler Cholila und Nuevo drangen vereinzelte Ansiedler ein und nahmen die Stätten der verschwundenen Indianerniederlassungen in Beschlag. Die östlich von der Wasserscheide liegenden Täler Chubut, Leleque und Teca befinden sich dagegen im Besitz der auf S. 142 genannten englischen Gesellschaft, die von der argentinischen Regierung das Benutzungsrecht dieser Ländereien gegen die Bedingung, sie in gewisser Weise zu besiedeln, erhalten hat. Die Gesellschaft besitzt verschiedene größere Estancias und kleinere Puestos und treibt fast nur Rindvieh- und Schafzucht. Südlich von den Ansiedlungen am obern Palena gibt es am Ostabhang der Kordilleren auf einer Strecke von sechs Breitengraden keine dauernde menschliche Niederlassung, da weite Gebiete dieses Teiles von Patagonien, vor allem die aus Basaltlava gebildeten Tafelländer und Tafelberge, der Verwendbarkeit für den Menschen entzogen sind. Selbst in den Flußtälern finden sich dort nur spärliche Weideplätze vor.

Was die gedeihliche Entwicklung der Kolonie wie die aller übrigen Ansiedlungen in den südlich vom Lago Nahuelhuapi befindlichen Andentälern beeinträchtigt, ist ihre weltferne Lage weitab von jeder großen Stadt oder besuchten Verkehrsstraße. Wie bereits auf S. 7 erwähnt wurde, sind die Kolonisten, um sich mit den notwendigsten Lebensbedürfnissen zu versehen und die Erzeugnisse ihres Landbesitzes zu veräußern, genötigt, alljährlich eine große Reise zu Pferde und zu Wagen zu unternehmen, die sie monatelang von ihren Besitzungen fernhält. Die Verbindung mit der Mündung des Rio Chubut, wo der nächste Hafen der atlantischen Küste liegt, erfordert drei Wochen, führt durch die steinige, baum- und wasserlose patagonische Hochfläche und folgt dann dem Ufer des Chubut, der im Winter große Überschwemmungen verursacht. Häufig wird auch der Markt von Fofocavello besucht oder die Reise bis Junin und bisweilen sogar über einen der Andenpässe von Perez Rosales, Puyehue, Lacar-Ranco oder der noch nördlicher gelegenen bis Chile fortgesetzt. Ebendahin wird das Vieh von Aufkäufern in langen, beschwerlichen Märschen getrieben. Talabwärts nach der Küste des Corcovadogolfes beträgt die mittlere Entfernung aber nur 150 km, also kaum den fünften Teil des Abstandes vom atlantischen Gestade. Die Anlage eines guten transandinen Verkehrswegs, etwa unter Benutzung des Yelchotals, ist daher eine Lebensfrage für die Oktoberkolonie. Ja es dürfte sich eine vollständige wirtschaftliche Erschließung der Ländereien im Bereich der Wasserscheide — wie auch der innern Andentäler — überhaupt nicht ohne einen solchen Abzugsweg nach W erreichen lassen, wenigstens solange diese Gebiete nicht durch einen Schienenweg mit den bewohnten Stellen der Ostküste verbunden sind.

In argentinischen Zeitungen begegnet man von Zeit zu Zeit der Mitteilung, daß nicht bloß die Absicht einer solchen Eisenbahnverbindung bestehen, sondern auch der Bau

einer schmalspurigen Bahn nach dem Lago Nahuelhuapi bereits beschlossen sein solle. Eine dieser Mitteilungen gab bereits den Weg an, den die Bahn zu verfolgen hätte, nämlich von Tilly am San Jorje-Golf längs des Rio Senguerr über die Kolonie Sarmiento bis zur Mündung des Rio Jénua, von hier nordwärts nach der Oktoberkolonie und dann weiter nach dem Lago Nahuelhuapi. Bisher ist es stets bei der bloßen Absicht geblieben, wenigstens ist die Ausführung des Bahnbaues noch nirgends in Angriff genommen worden. Der Vorteil einer solchen Bahn, die nicht nur das Kordillerengebiet, sondern auch die dem Verkehr noch fast ganz verschlossenen westlichen Teile der argentinischen Gobernaciones Chubut, Rio Negro und Neuquen dem Weltmarkt näher bringen würde, liegt auf der Hand. Doch dürfte es wegen der geringen Bevölkerung mit der Rentabilität einer solchen Bahn nur schwach bestellt sein.

20. und 21. Februar. Ruhetage, Lagerarbeiten, Vorbereitung der Rückreise. — Ich benutzte diese Tage zu einigen technischen Arbeiten und Ausflügen in die Nachbarschaft. Nachdem die Ortslage (43° 10′ 15″ S und 71° 35′ W) durch zahlreiche Zeit- und Breitenbestimmungen festgestellt worden war, wurden die geographischen Längen des Yelchoweges mit argentinischen Aufnahmen und den von mir auf der Palenareise erhaltenen Werten in Zusammenhang gebracht. Die Ausflüge waren sowohl nach der das Futaleufutal im Süden begrenzenden Sierra Galense gerichtet, die vom Flußbett des Arroyo Medio aus bestiegen wurde, als auch nach einem am Nordufer des Futaleufu, innerhalb der großen Biegung des Flusses befindlichen Berge. Beide Punkte gewährten vorzügliche Rundblicke. Der häufige Wechsel heller Pampaflächen und dunkler Waldmassen, der Ausblick auf das breite grüne Band des Futaleufu, die Felshalden und Schneefelder der benachbarten Kordillerenhäupter gestalteten das Gesamtbild der Landschaft zu einem reizvollen und eigenartigen. Es wurden photographische Ansichten der Gegend aufgenommen und die topographischen Arbeiten durch neue Beobachtungen und Skizzen ergänzt.

Ferner konnte ich einen Irrtum der Palenaexpedition berichtigen. Mein Reisegefährte O. Fischer hatte damals in der Talöffnung des Futaleufu einen »mächtigen Schneeberg erblickt, über dessen breiten Schneefeldern sich eine scharfe Spitze erhebt«, und in seinem Reisebericht[1]) hinzugefügt, die große Entfernung rechtfertige die Annahme, daß der Berg sich in der Nähe der Meeresküste befände; »seine charakteristische Form läßt kaum einen Zweifel an der Übereinstimmung mit dem Cerro Corcovado, zumal dieser in derselben geographischen Breite liegt.« Ich kann auf Grund der während der Yelchoreise erworbenen Geländekenntnis versichern, daß dieser Berg nicht der Corcovado, sondern der auf S. 109 erwähnte Cerro Teta oder Espolon ist, der am rechten Ufer des Mittellaufs, westlich von der Mündung des Rio Tranquilo, liegt und eine vorzügliche Richtmarke bildet. Er ist der einzige unter den im Tal des Futaleufu von der Oktoberkolonie aus sichtbaren Bergen, dessen Gipfel eine gewisse Ähnlichkeit mit dem des Corcovado aufweist, während sein Unterbau verhältnismäßig umfangreicher ist. In der geographischen Breite stimmen beide Berge überein, in der Höhe (Teta 2005, Corcovado 2335 m) annähernd; der Längenunterschied zwischen ihnen beträgt aber etwa 60 km. Daß der Cerro Teta von der Mündung des Rio Frio im untern Palenatal sichtbar sein könne, wie der argentinische Reisende Waag glaubte[2]), halte ich für ganz unwahrscheinlich.

8. Die Rückkehr nach der Küste des Corcovadogolfs.

Die Rückreise erfolgte auf demselben Wege wie die Hinreise und verlief gleich dieser ohne erheblichen Unfall. Ich zog die Rückkehr durch das neuerforschte, allerdings noch mühsam zu durchwandernde Kordillerental dem bequemen Ritt auf einem der bekannten

[1]) Memorias e informes relativos a la espedicion esploradora del rio Palena, Santiago 1895, S. 90.
[2]) Fr. P. Moreno, Apuntes preliminares, S. 123.

Verkehrswege vor, die am Ostfuß der Anden durch die patagonische Hochebene nach dem Lago Nahuelhuapi und von dort nach Chile führen. Nur bei nochmaligem Durchqueren des Andengebiets können die geographischen Ergebnisse und wissenschaftlichen Arbeiten, die bei der ersten, meist flüchtigen Durchreise infolge der Schwierigkeiten des Geländes, der Ungunst des Wetters und der dichten, jede Aussicht und freie Bewegung hemmenden Bewaldung noch viele Lücken aufweisen, in der zur Herstellung einer einigermaßen genauen Karte unbedingt erforderlichen Weise ergänzt werden.

22. bis 24. Februar. Marsch und Fahrt flußabwärts bis zur Mündung des Arroyo Waag. — Nachdem das Gepäck verladen und alle sonstigen Vorbereitungen getroffen waren, trat ich mit der Chata und den beiden Faltbooten die Rückfahrt auf dem wasserreichen, zunächst noch hindernisfreien Fluß an. Schnell führte mich die Strömung abwärts. Nur um die Steuerbarkeit der Fahrzeuge zu erhalten, mußte gerudert werden.

Anfangs ging ein Teil der Mannschaft mit den Instrumenten, den photographischen Platten und einigen andern Lasten längs des Südufers über Land, wobei die vielen Windungen, die der Fluß innerhalb seines 2—3 km breiten Tals beschreibt, auf einem von den Kolonisten beim Zusammentreiben des Viehes benutzten Pfade abgeschnitten wurden. Am Lagerplatz Mosquitos machte ich einen Seitenausflug, der mir einen Überblick über das am nördlichen Ufer befindliche Bergland und den vom Cerro Tres Curvas nach O sich erstreckenden Höhenzug gewährte, dessen Ausläufer als grasbedeckte Hügelketten bis an die Mündung des Rio Corintos reichen.

Am zweiten Tag wurde ausschließlich der Flußweg benutzt, indem die Fahrzeuge auf den ruhigen Strecken zwei Fahrten, auf den schwierigern aber nur eine machten, um die mühevolle Arbeit ihrer Wiederaufwärtsbeförderung zu ersparen. Die überzählige Mannschaft trug inzwischen das Gepäck bis zum nächsten Einschiffungsplatz über Land. Die an der Mündung des Fontanabachs vorhandene Stromschnelle wurde von allen Booten glatt durchfahren, ebenso die übrigen Flußstrecken, die auf der Hinfahrt eine anstrengende Arbeit verursacht hatten. Die Fahrten zwischen den Haltestellen Mosquitos, Arroyo Fontana, Chata, Balseo und Arroyo Waag erforderten nur je 35, 13, 12 und 18 Minuten.

Die letzte Strecke, die die Inselbildung des Flusses oberhalb seiner Verengung umfaßt, war auf dem Hinweg nicht befahren, wohl aber genügend erkundet worden, um eine Abwärtsfahrt zu wagen. Während die Hälfte der Mannschaft auf dem Waldpfad vorausging, begleitete ich die Boote. Die Strömung war reißend und die im Flußbett, besonders an den Biegungen, massenhaft verankerten Treibholzstämme hätten sich unsern wenig widerstandsfähigen Fahrzeugen leicht gefährlich erweisen können. Aber mein Steuermann löste seine Aufgabe meisterhaft. Er führte die Chata mit Mut und Scharfblick an allen Strudeln vorbei und lenkte sie geschickt von der Richtung auf die gefahrdrohenden Stämme ab. Die andern Boote folgten dem eingeschlagenen Kurs, so daß die Strecke ohne Unfall durchlaufen wurde. Nur am Schluß der aufregenden Fahrt kam es zu einer wirklichen Gefahr, der meine Schaluppe mit knapper Not entging, insofern sie eine von ihr verlangte scharfe Wendung nach dem Ufer hin nicht auszuführen vermochte. Sie geriet ins Treiben und wäre unfehlbar in die gleich darauf beginnenden, von Felsen durchsetzten Strudel der Flußenge hineingerissen worden, wenn nicht einer der Ruderer das ihm vom Lande zugeworfene Tau noch im letzten Augenblick erfaßt hätte.

Der Wasserstand des Futaleufu war 1—1½ m niedriger als vor fünf Wochen. Seichte Arme und Kanäle, die ich damals durchfahren hatte, lagen jetzt trocken. An manchen Stellen fand sich ein schmaler, sandiger Strand vor, wo bei der Aufwärtsfahrt ein Pfad am Waldesrand gehauen werden mußte, um die Boote an der Schleppleine ziehen zu können. Dieses Sinken des Wasserstandes hatte seinen Grund darin, daß die Schnee-

schmelze beendet war und Regenfälle in den letzten Wochen die Wassermenge nicht verstärkt hatten.

Wie eine genauere Untersuchung des Geländes zeigte, können die Reitpfade der Kolonisten, die sich von der Casa Jones etwa 12 km weit nach W erstrecken, bei der Herstellung des Verkehrsweges ohne Schwierigkeiten bis zum Arroyo Waag verlängert werden. Nur an zwei Stellen sind Absprengungen felsiger Uferteile erforderlich.

An der Mündung des erwähnten Flüßchens stellte ich die Wasserfahrt ein, um nicht das Leben der Mannschaft und die Nahrungsmittel unnötigerweise in Gefahr zu bringen. Das Holzboot, das nicht weiter benutzt und auch nicht an dem Platze, an dem es verlassen wurde, geborgen werden konnte, gab die Mannschaft der Strömung und den Wellen preis, um zu erfahren, wo und wie es wieder zum Vorschein kommen würde.

25. Februar bis 1. März. Fußmarsch von der Mündung des Arroyo Waag bis Los Saltos. — Das Gepäck wurde derart geordnet, daß jeder Träger zwei Lasten zu befördern, die Reise mithin doppelt zu machen hatte. Das Wetter war außerordentlich günstig, nicht ein einziges Mal wurde der Waldmarsch von Regenwetter unterbrochen.

Der Pfad, dessen Gangbarkeit durch die wiederholten Märsche der Träger auf dem Hinweg erhöht worden war, befand sich infolge der Trockenheit in gutem Zustand, so daß nennenswerte Verbesserungen nicht vorgenommen zu werden brauchten. Später wird er natürlich noch mancher Vervollkommnung bedürfen, namentlich in den Talengen, wo für die zu überschreitenden Höhenzüge bessere Auf- und Abstiege ausgesucht werden müssen. Im ganzen aber ist er geeignet, als Grundlage für die Herstellung eines Verkehrsweges zu dienen. Die durchschnittlich an jedem Tage zurückgelegte Strecke betrug 4,7 km, wozu auf der Hinreise zwei bis drei Tage erforderlich gewesen waren.

Die Marschbedingungen gestatteten es, alle technischen Arbeiten nachzuholen, die früher wegen des Regens und der Wegarbeit unausgeführt geblieben waren. Es wurde jede Gelegenheit wahrgenommen, die Zahl der astronomischen Zeit-, Breiten- und Azimutbestimmungen zu erhöhen. Da nur solche Orte zu Haltepunkten gewählt wurden, an denen schon auf dem Hinweg gelagert worden war, so konnten korrespondierende Beobachtungen angestellt werden. Die Entfernungen, deren Werte wegen der Schwierigkeiten des Geländes gewöhnlich zu groß ausfallen, wurden berichtigt und die Barometerbeobachtungen vermehrt, was die topographische Wegaufnahme verbesserte und die Richtigkeit der Höhenwerte steigerte. Fortlaufende Skizzen, denen die nach den bisherigen Aufnahmen gezeichnete Weglinie als Richtschnur diente, ergänzten die Kenntnis der Gebirgslandschaft. Schließlich vervollständigte ich, so oft sich Gelegenheit dazu bot, die Sammlung photographischer Ansichten, um Vertreter aller Landschaftsformen zu erhalten, die Westpatagonien in seiner Tal- und Gebirgsbildung aufweist.

Der Arroyo Waag konnte jetzt an seiner Mündung durchwatet werden. Die Baumstämme, mit denen ich ihn früher überbrückt hatte, waren fortgespült worden, da in der Zwischenzeit die Schneeschmelze stattgefunden hatte und große Wassermassen von den angrenzenden Bergen herabgeströmt waren.

Weiter abwärts zeigte der im Corintostal so friedliche Futalenfu wieder den Charakter eines reißenden Gebirgsstroms, doch war sein Wasserstand erheblich gesunken. An den Ufern waren dadurch viele mit Rollsteinen bedeckte Strecken trocken gelegt worden, die den Hinmarsch wesentlich erleichtert und die Ersteigung mancher steilen Höhe erspart hätten. Sie gestatteten häufig, einen freien Blick auf die das Tal einschließenden Gebirgsketten zu werfen. Im allgemeinen entsprechen aber die im Dezember angetroffenen Flußverhältnisse mehr den während des größten Teils des Jahres bestehenden.

Die Chata hatte nur die oberste Talenge passiert. In der seeartigen Erweiterung des Remanso del Pato schwamm sie kieloben mit eingeschlagenem Boden und zerbrochenen Seitenplanken umher. Eine in der Nähe dieses Ortes befindliche Anhöhe gewährte eine gute Fernsicht nach W auf den Cerro Teta und die benachbarten Gipfel.

Auf der ganzen Wegstrecke machten sich die Folgen der in den letzten Wochen herrschenden Dürre bemerkbar. Die Schluchten der Abhänge enthielten nur dünne Wasserfäden, die Bergspitzen waren frei von Schneefeldern. Ich versuchte es, die Trockenheit des Waldes zum Niederbrennen einiger unbequemer Stellen, die die künftige Wegarbeit erschweren würden, zu benutzen, z. B. des großen Bambusdickichts an den Ufern des Rio Quilaseca. Doch ließ die Windstille keine erhebliche Ausbreitung des Feuers zu.

An den steilfelsigen Abhängen der Talengen Escondida und Muelle wiederholten sich die frühern Marschschwierigkeiten und wurden noch durch eine unerträgliche Hitze gesteigert. Auch die Insektenplage war überaus lästig. Die wenigen Chauragebüsche gewährten einen kaum genügenden Halt, um sich vor dem Absturz von der Bergwand zu bewahren.

Die Stelle, an der der Steuermann Vargas in den Fluß gestürzt war, konnte wider Erwarten leicht passiert werden. Da sich der Wasserstand um fast 2 m von dem auf der Hinreise angetroffenen unterschied, so war es möglich, unmittelbar am Rande des Wassers eine neue Verbindung herzustellen, worauf die Felsen bis zum Orte des Absturzes erklettert wurden, während sich früher die gesamte Expedition von dieser Höhe an Stricken hinabgelassen hatte. Auch das in der Nähe gelegene Felslabyrinth verursachte keine Schwierigkeiten. Das daneben befindliche Wasserbecken mußte wieder überfahren werden, weil es nicht mit dem Fluß in Verbindung stand und daher seine Tiefe fast unverändert bewahrt hatte. Beide können jedoch abseits vom Fluß durch eine Waldebene umgangen werden die genügenden Platz zur Weganlage bietet.

2. bis 7. März. Von Los Saltos bis zur Bootsniederlage. — Da ich auf dem Rückweg weniger darauf bedacht war, schnell weiter zu kommen, als die Erforschung des Yelchogebiets zu einem gewissen Abschluß zu bringen, so wählte ich die Lagerplätze stets mit Rücksicht auf die technischen Arbeiten. Sowohl mittags wie abends suchte ich einen für die astronomischen Beobachtungen geeigneten Ort zu erreichen, was freilich mit Rücksicht auf die sichere Aufstellung des Theodolits im ansteigenden Gelände des Bergwaldes oder auf der nachgiebigen Humusschicht seine Schwierigkeiten hatte. Auch ließ sich eine freie Aussicht zum Himmel nicht überall erlangen.

Demnächst war ich bestrebt, alle für die Anlage des Überlandweges wichtigen Bedingungen zu ermitteln. Auf Grund der bei der ersten Erkundung erworbenen Kenntnis des Geländes konnte ich feststellen, daß sich verschiedene schwierige Stellen des Pfades durch kleine Umwege ersetzen lassen, die teils in größerer, teils in geringerer Höhe herumführen und leicht passierbar sind. So können z. B. die bei Dos Islas auf dem Hinweg erkletterten steilen Felswände etwa 80 m höher verhältnismäßig leicht überwunden werden, während ein 3 km langes Wegstück an der Talwand der Faldeoenge überhaupt vermieden werden kann, da an ihrem Fuß eine wenn auch schmale Waldebene entlang führt, die früher infolge des regnerischen Wetters übersehen worden war. Eine andere Anhöhe, die Cuesta de los Pelados, bot bei weitem nicht die Schwierigkeiten für das Aufwärtstragen der Lasten, die ich erwartet hatte, weil der trockne Waldboden den Aufstieg bedeutend erleichterte. Immerhin werden bei der Herstellung des Verkehrsweges durch das mittlere Yelchotal, wie übrigens in jedem andern Flußtal, das die Hauptketten der patagonischen Anden durchbricht, noch manche Geländehindernisse zu überwinden bleiben. Anderseits erleichtern die vielen mit herrlichem Hochwald bestandenen Llanadas, die sich nur 5—20 m

über den Fluß erheben und viele Kilometer weit erstrecken, in hohem Maße die Anlage des Weges. Der Marsch durch diese Waldebenen gewährte uns trotz des schmalen Pfades ein Vergnügen.

Die Wasseransammlung, zu deren Befahrung auf dem Hinweg ein Faltboot benutzt werden mußte, war jetzt fast ausgetrocknet; über die noch vorhandenen Wasserlachen wurden einige Baumstämme geworfen. Schlimmer war die Schlußstrecke, das dichte Quilantal am Ufer der ersten Stromschnelle, da die abgeschnittenen und auf beiden Seiten des Weges angehäuften Bambusschäfte umgefallen waren und den Pfad versperrten. Es mußten erst einige Leute vorausgeschickt werden, um das Hindernis zu beseitigen.

Die doppelte Gepäckbeförderung, die Ausführung der Beobachtungsarbeiten und die weitere Aufklärung des Geländes verzögerten natürlich den Marsch, so daß die 51,5 km lange Strecke elf Tage erforderte. Am Abend des 7. März wurde nach dreimonatiger Abwesenheit der Lagerplatz der Boote erreicht. Sowohl diese als auch die zurückgelassenen Gerätschaften und Vorräte befanden sich zu meiner Freude in gutem Zustand. Weder Regen- noch Flußwasser hatte irgend einen Schaden angerichtet.

8. März. Ruhetag. — Ich wartete einen Tag lang mit der Weiterreise, um der Mannschaft eine kleine Erholung zu gönnen. Doch wurden unterdessen die Boote ins Wasser gelassen und beladen, ihre Ausrüstungen gebrauchsfertig gemacht und alle sonstigen Anordnungen für die Flußfahrt getroffen. Leider verschlechterte sich plötzlich das Wetter. Ein heftiger Regenguß überfiel uns, wie wir ihn seit mehr als zwei Monaten nicht erlebt hatten, und hielt, wenn auch mit verminderter Stärke, bis zum nächsten Tage an.

9. und 10. März. Fahrt flußabwärts. Erkundung des Rio Malito. Der südliche Teil des Lago Yelcho. — Nach dem langen, nur durch die Befahrung der Futaleufubiegung und der obern Seen unterbrochenen Fußmarsche schiffte sich die Expedition wieder auf den beiden Hauptbooten ein. In dem größern fuhr ich voraus, das zweite folgte in einem Abstand von 500 m. Die Fahrt war nicht schwierig. Zwei oder drei Stellen erforderten zwar einige Vorsicht, weite Strecken des Flusses waren aber so ruhig, als ob sie einem durch eine Tiefebene fließenden Gewässer angehörten. Der Cerro Barrancos, der gegenüberliegende östliche Talrand und die das Malitotal an seiner Mündung umschließenden Berge erregten wieder allgemeine Bewunderung wegen ihrer nahezu senkrecht abstürzenden, vielfach pflanzenlosen Felswände, die zweifellos in Zusammenhang mit frühern Gletschern gestanden und vielleicht die Ufer des einst bis hierher reichenden Lago Yelcho gebildet haben. Längs der linken Flußseite erstreckt sich ein mitunter 200 m breites, nur von einigen abgestürzten Gesteinsmassen unterbrochenes, sonst ziemlich ebenes Gelände, das die Möglichkeit bietet, die Weganlage bereits am Rio Malito zu beginnen. Nach halbstündiger Fahrt machte ich am Wendepunkt des Yelcho auf einem sandigen, der Mündung des Nebenflusses gegenüberliegenden Strande halt.

Den größten Teil des Tages benutzte ich zu einer Erkundung des Rio Malito, den ich mit der hierzu besonders geeigneten zweiten Schaluppe etwa 5 km weit in südlicher Richtung hinauffuhr, ein mühevolles, durch Baumstammbarrikaden und Untiefen erschwertes Unternehmen. Der Boden des etwa 1 km breiten Tals war mit ausgedehnten Quilabeständen angefüllt, die das Vordringen zu Fuß noch weit beschwerlicher gemacht hätten. Als die Flußfahrt unmöglich wurde, versuchte ich die Anhöhen am linken Ufer zu ersteigen, was aber an ihrer Steilheit scheiterte. Abgesehen von dem Blick auf einen 1925 m hohen Gipfel der das Tal im Osten begrenzenden Schneekette mußte ich mich an dieser äußersten südlichen Reisestation auf Skizzieren und Photographieren der Tallandschaft beschränken.

Zum Ausgangspunkt zurückgekehrt, erblickte ich am äußersten Südostende des Malitotals einen bisher durch Wolken verborgenen Gipfel, der wahrscheinlich zu den Gebirgen des mittlern Palenatals gehört. Erwähnenswert ist ferner ein von demselben Orte aus sichtbarer, am Westrand des Malitotals liegender Berg von 2020 m Höhe mit abgestumpften Formen und einem großen Firnfeld; dahinter liegt eine mächtige Gebirgskette, wahrscheinlich die Sierra de Ventisqueros, die das Flußgebiet des Yelcho vom Ursprungsgebiet des Corcovado trennt.

Abends führte ich am südlichsten Punkte des Yelcho eine Bestimmung der geographischen Breite aus, die 43° 28′ 20″ ergab, also etwa das Mittel der für die Quellen der Flüsse Nevado (23′) und Corcovado (31′) erhaltenen Werte. Der Wendepunkt des Yelcho und das Malitotal müssen mithin östlich von diesen Orten liegen, woraus sich ergibt, daß der südliche Teil des Malitotals nicht mehr weit vom Rio Palena entfernt sein kann, denn der Abstand des äußersten Punktes, bis zu dem ich vordrang (43° 33′), von der zweiten Enge des Palenatals beträgt nach den über dieses Flußgebiet veröffentlichten Karten nur drei bis vier Breitenminuten. Es scheint aber, daß die Palenakarten an dieser Stelle einen unrichtigen Breitenwert enthalten, was um so eher möglich ist, als die dritte chilenische Palenaexpedition oberhalb der Mündung des Rio Claro überhaupt keine eigene Breitenbestimmung mehr erlangt hat. Der für den 16. Lagerplatz mit 43° 51′ angegebene Wert ist falsch und auch auf den betreffenden Karten nicht benutzt worden, da der erwähnte Ort dort die Breite 43° 36′ hat. Die Kartographie des mittlern Rio Palena unterliegt mithin, trotzdem mehrere Expeditionen daran gearbeitet haben, immer noch ziemlicher Unsicherheit. Jedenfalls dürfte es möglich sein, durch das Malitotal zu einer Verbindung mit dem Palenagebiet zu gelangen.

Am 10. wurde die Flußfahrt bis zum Lago Yelcho fortgesetzt, in den ich diesmal durch den linken Mündungsarm hineinfuhr. Der unterhalb des Wendepunkts befindliche Stromabschnitt ist entschieden als schiffbar zu bezeichnen. Selbst die Strecke, auf der die Inseln liegen, kann von gut lenkbaren Booten ohne Schwierigkeit durchfahren werden.

Nachdem die geographische Breite der Flußmündung bestimmt worden, befuhr ich am Nachmittag den südlichen Teil des Sees, bei dessen topographischer Aufnahme mich eine völlige Windstille begünstigte. Alle Buchten wurden durchfahren und skizziert. Zahlreiche photographische Aufnahmen gewähren eine anschauliche Vorstellung von dem Charakter der befahrenen Flußstrecke und den gebirgigen Ufern des interessanten Sees. Der Wasserstand war $1\frac{1}{2}$ m niedriger als bei der Ausreise im Dezember. Abends wurde eine kleine Strandebene in der Nähe des Loghafens angelaufen.

11. bis 15. März. Regentage. — Schon während der Seefahrt waren die Barometer schnell gefallen. In der Nacht brach dann ein wütender Temporal los, der die Einleitung zu einer Reihe von Niederschlägen bildete, die mich fortan ohne Unterbrechung, bald stärker, bald schwächer, bis zur Küste, ja bis Puerto Montt verfolgten. Sturm und Regengüsse verhinderten zwar nicht die Weiterfahrt, doch stellte es sich als unmöglich heraus, die technischen Arbeiten mit der bisherigen Ausführlichkeit fortzusetzen, obschon dies für das untere Flußgebiet sehr erwünscht gewesen wäre. Ich mußte vielmehr zufrieden sein, den Fußmarsch beendet zu haben, bevor die neuen Regenfälle den Verkehr auf den Waldwegen erschwert hätten.

Am 13. verlegte ich das Lager nach dem geräumigen Strande am Fuß des Morro Direccion, wo ich bereits auf der Hinreise biwakiert hatte. Die Fahrt dorthin war keine beneidenswerte. Fünf Stunden lang kämpften die Boote gegen die vom Unwetter gepeitschten Wellen, um den nur 7 km langen Weg zurückzulegen. Der Sturm fegte stoßweise über den See, wobei er die niedrigen Regenwolken in langen vertikalen Streifen

vor sich hertrieb, so daß danach fast seine Geschwindigkeit geschätzt werden konnte. An verschiedenen Stellen entstanden Wirbel, die den Anschein erweckten, als ob sich der aufgewirbelte Wasserstaub mit den darüber hinfliegenden Wolken vereinigte.

Am nächsten Tage unternahm ich bei strömendem Regen einen Ausflug nach der Mündung des Rio Correntoso. Auch der Rio Yelcho Chico wurde besucht und eine Strecke aufwärts verfolgt. Beide Flüsse hatten ihre Betten voll gefüllt und wälzten trübe Fluten in starker Strömung dem See zu.

Erst nach mehreren erfolglosen Versuchen gelang es mir an diesen Tagen, die zur Berechnung der geographischen Breite des Lagerplatzes nötigen Beobachtungen zu erhalten. Dagegen blieb mir eine photographische Aufnahme des im Südwesten des Sees gelegenen Gletschergebiets, aus dem der Yelcho Chico entspringt, versagt. Die Geländeskizzen konnten nur stückweise vollendet werden, weil die Seeufer und Gebirgszüge fast stets in Wolken gehüllt waren.

16. März. Der nördliche Teil des Lago Yelcho. — Da es nutzlos war, noch länger auf gutes Wetter zu warten, so brach ich auf und fuhr an der Westküste des Sees entlang, um seine topographische Aufnahme, so gut es ging, zu vervollständigen. An der Abflußstelle fand ich keinen geeigneten Lagerplatz, ich setzte daher die Reise bis zum obern Ende der neunten Flußinsel fort.

17. und 18. März. Regentage. Flußabwärts bis zur Isla Goletita. — Das Wetter blieb weiter schlecht. Der langweilige Aufenthalt im Zelte veranlaßte mich, alle drei Stunden Siedepunktbestimmungen mit sämtlichen Thermometern anzustellen, um die Standverbesserungen der Federbarometer zu ermitteln.

Nach $1\frac{1}{2}$ tägigem vergeblichen Warten auf besseres Wetter fuhr ich am Nachmittag des 18. den Rio Yelcho hinab. Infolge des unaufhörlichen Regens war der Wasserstand des Flusses rasch gestiegen und erreichte fast die gleiche Höhe, die er im November bei der Aufwärtsfahrt besessen hatte. Die Fahrt ging schnell und ohne Unfall vonstatten. Sie war bei weitem nicht so nervenerregend wie die vorjährige auf dem Rio Corcovado und hätte ohne die Regenschauer und Hagelfälle, die sie begleiteten, ein Vergnügen gewährt. In drei Stunden war die 34 km lange Strecke zurückgelegt.

Das Flußbett wies nur wenige Veränderungen auf. Überall war eine breite, hindernisfreie Fahrstraße vorhanden. An den wenigen im Flusse verankerten Treibholzstämmen wurden die Boote leicht und sicher vorbeigelenkt. Auch die Strudel an der Mündung des Rio Minchinmávida konnten ohne Schwierigkeit passiert werden.

Die das Tal begrenzenden Bergzüge traten nur hin und wieder aus den Wolken hervor, sie hatten bereits eine tief hinabreichende neue Schneedecke erhalten. Sonst waren nur die allernächsten, schon auf dem Hinweg kennen gelernten Uferlandschaften sichtbar. Die astronomischen Ortsbestimmungen und photographischen Aufnahmen des untern Yelchotals, die im November des schlechten Wetters wegen auf den Rückweg verschoben wurden, mußten leider unausgeführt bleiben.

Der Segelkutter und die zurückgelassenen Vorräte an Lebensmitteln befanden sich auch hier in unversehrtem Zustand.

19. März. Das Mündungsgebiet des Rio Yelcho. — Endlich trat eine kurze Wendung zum bessern ein. Ein frischer Südwind verscheuchte die Regenwolken, hielt aber leider nur einen einzigen Tag lang an.

Nachdem der Kutter bemannt und ein Teil der Bootsladungen auf ihn übertragen worden war, wurde der unterste Abschnitt des Flusses durchfahren und mittags der Teilungspunkt erreicht, an dem die topographische Flußaufnahme mit Kompaß und Entfernungsmesser ihren Anfang genommen hatte. Eine gute Breitenbestimmung sicherte hier die

Ortslage, auch konnte eine Anzahl von Photographien der Stromlandschaft und der angrenzenden Bergzüge aufgenommen werden. Im Süden war der Gipfel des Cerro Corcovado mit seltener Klarheit sichtbar.

Um die Kenntnis des Mündungsgebiets zu vervollständigen, lenkte ich von dem auf der Hinfahrt eingeschlagenen Wege ab und verfolgte den Hauptkanal des Stroms, der scharf nach S umbiegt und am Fuße eines 200 m hohen Berges, des Morro Sombrero, in die südlich von der Insel Puduhuapi gelegene große Bahia Yelcho mündet. Trotz der vielen Nebenarme, die sich vom Flusse abzweigen, besitzt der Hauptarm einen tiefen Kanal mit breiter Fahrstraße bis zum Meere. Zwischen ihm und der Insel Puduhuapi dehnt sich ein flaches, aus vielen Inseln bestehendes, mit Gras und Schilf bewachsenes Schwemmland aus. Am Nordabhang des genannten Morros erfährt das Flußbett eine Erweiterung nach O.

Von der Mündung, die in der Nähe des linken Ufers einen durch Sprengung leicht zu beseitigenden Felsblock, die Roca Tortuga, enthält, fuhr ich, ohne eine Barre zu passieren, ins Meer. Erst weiter auswärts, und zwar nach NW zu, haben sich einige Sandbänke abgelagert, die von der Ebbe trocken gelegt werden und dann den Tummelplatz zahlreicher Wasservögel, namentlich Queltrehues (Vanellus chilensis), bilden. Ich verfolgte die Küste nordwestwärts bis fast zur Insel Puduhuapi, um die Mündungen der noch unbekannten Nebenarme festzustellen, kehrte dann um und lief um einen Ausläufer des Morro Sombrero, der an der Punta Errázuriz endet, herum in die links von der Mündung und südlich vom Morro gelegene Nebenbucht, den Puerto Yelcho, ein, der einen guten Ankerplatz bietet, aber nur geringen Schutz gegen die häufig wehenden Westwinde gewährt. Westlich von dieser Stelle ist später von der hydrographischen Kommission der chilenischen Marine auf einer vorgeschobenen Sandbank, der Punta Váliza, eine Einfahrtsbake verankert worden (43° 00′ 35″ S, 72° 45′ 15″ W), die umkreist werden muß, um die beste Einfahrt in den Fluß zu nehmen. Wie ich feststellen konnte, gestattet das Gelände, von hier aus einen Waldweg nach dem Eingang des Yelchotals zu legen, der das ganze Delta abschneidet.

Da ein starkes Fallen der Barometer wieder schlechtes und stürmisches Wetter ankündigte, so kreuzte ich abends die Yelchobai. An ihrem westlichen, der Festlandsküste gegenüberliegenden Ufer fand ich eine kleine Bucht, die meine Fahrzeuge gegen Nord- und Westwinde vollkommen schützte.

20. März. Die Yelchobai und der Rio Palvitad. — Trotz des über Nacht eingetretenen Regenwetters wurde eine Fahrt durch die nach SSO sich erstreckende Bai unternommen. Sie ist 3—4 km breit, verschmälert sich allmählich und hat reguläre Tiefe. Fahrzeuge jeder Art und Größe können in die Bucht hineinfahren und finden, namentlich im südlichen Teil, den ich nach $1\frac{1}{2}$ stündigem Rudern erreichte, genügende Sicherheit gegen Wind und Wellen der Außenteile des Golfes, in den westlichen Nebenbuchten auch gegen Nordstürme.

Am Südende der Bai mündet ein 150 m breiter und 4—5 m tiefer Fluß, der sich aber bald auf 75 m verschmälert. Das Schwemmland an seinen Ufern ist mit dichten Tepúwäldern bedeckt. Ich verfolgte das Gewässer 5 km weit in Südostrichtung bis an eine 4 m hohe Felsstromschnelle, die derjenigen des Rio Chaiten gleicht und für Fahrzeuge unpassierbar ist. Das verhältnismäßig enge Tal erstreckt sich noch 2 km weit nach SO und biegt dann zwischen schneetragenden Bergzügen nach S um. Der Fluß hat durchsichtig klares, wahrscheinlich in einem Seebecken geläutertes Wasser. Sein Ursprung dürfte auf den nördlichen Abhängen des Cerro Corcovado oder auf den das untere Yelchotal im Westen begrenzenden Bergen zu suchen sein. Nach Ausweis von aufgefundenen Rollsteinen müssen dort kristallinische Schiefer anstehen, während an den Wänden der Bai Granit und Diabas die vorherrschenden Gesteine sind.

Ein ferneres Ergebnis dieses Ausflugs war die Berichtigung des auf Moraledas Karte enthaltenen und seitdem auf allen Karten des Küstengebiets falsch gezeichneten Estero Palvitad, in den die Yelchobai übergehen soll. Auch die Angabe, daß dieser Estero nur geringe Tiefe habe und viele seichte, zur Zeit der Ebbe trockne Stellen enthalte, habe ich nicht bestätigt gefunden. Der Fluß, den ich, um das von Moraleda benutzte Wort weiter zu erhalten, Rio Palvitad nannte, ergießt sich, ohne an seiner Mündung eine seichte Erweiterung zu bilden, direkt in die fjordartig tiefe Yelchobai. Am besten nimmt man überhaupt davon Abstand, den südlichen Teil der Bucht als besondern Estero Palvitad zu bezeichnen, da zwischen diesem und der erstern kein Unterschied besteht.

Der im Lager zurückgebliebene Teil der Mannschaft hatte inzwischen meinem Auftrag gemäß die Segelausrüstung der Schaluppen in Ordnung gebracht. Auch der Rest des Tages wurde dazu benutzt, die Fahrzeuge für die bevorstehende Seefahrt instand zu setzen.

21. bis 24. März. Regentage. Zuflucht auf den Auchemóinseln. — Regengüsse und Nordstürme, deren Stärke einen hohen Grad erreichte, zwangen mich, die Abreise zu verschieben. Aus demselben Grunde wurden alle weitern Arbeiten endgültig eingestellt. Zwar ging ich am 21. aus meinem Hafenplatz in See, doch blieb es bei einigen vergeblichen Versuchen, durch Kreuzen aus der Bucht herauszukommen; der heftige Wind trieb die Boote wieder in den Schutz der Bai zurück. Am nächsten Tage gelang es nach mehrstündigem Hin- und Hersegeln, die auf S. 18 erwähnten Auchemóinseln zu erreichen, die nebst dem südlich von ihnen vorhandenen Ankerplatz den eigentlichen Eingangshafen zur Yelchobai und damit zum Yelchogebiet überhaupt bilden.

Am 23. machte ich bei strömendem Regen eine Ruderfahrt rings um die aus fünf bewaldeten Felsinseln bestehende Gruppe. Die größte Insel ist die westliche, die Isla Cármen, auf der ich neben einigen verlassenen Fischerhütten mein Lager aufgeschlagen hatte; die zweitgrößte, die Isla Rosario, liegt nordöstlich davon. Beide fallen nach N steil ab und sind auf dieser Seite von vielen kleinen Felsklippen umgeben. Die später von der chilenischen Marine vorgenommene Aufnahme der Inselgruppe und der Yelchobai (Golfo Corcovado, Carta Nr. 106 de la Oficina Hidrográfica, 1:50000, Valparaiso 1904) gibt für einen Punkt am Südufer des Puerto Auchemó die Koordinaten 43° 01′ 25″ S und 72° 49′ 50″ W.

Am 24. wehte der Nordsturm wieder mit größter Heftigkeit und verbot jeden Versuch, den Hafen zu verlassen.

25. bis 28. März. Rückfahrt durch den Golf von Ancud nach Puerto Montt. — Endlich ließ der Sturm nach und ein mäßiger, von vereinzelten Regenschauern begleiteter Westwind ermöglichte die Weiterfahrt. Ich steuerte in nördlicher Richtung an der Insel Puduhuapi vorbei nach dem Morro Vilcun, an dessen Südspitze mir eine Breitenbestimmung gelang. Nachmittags wehte der Wind wieder von N und machte ein mühsames Kreuzen zwischen der Insel Talcan und dem Festland erforderlich. Erst als er sich am Abend legte, konnte nach mehrstündigem Rudern die Mündung des Rio Negro erreicht werden, wo genächtigt wurde.

Am 26. ruderten wir den ganzen Tag hindurch bei starkem Gegenwind. Im Schutz der Küste ging es langsam vorwärts. Bei Punta Refujio trafen die beiden andern Schaluppen ein, die an der Insel Talcan entlang gefahren waren. Nachts führte uns eine frische Nordbrise in wenigen Stunden quer über den Golf von Ancud in die Kanäle von Chiloé. Während des Restes der Nacht wurde auf der Insel Meulin biwakiert.

Der 27. war ein schöner Tag, aber windstill. Wir ruderten bei Quicaví vorüber bis zur Insel Caucahué und segelten wieder über Nacht, als der sehnsüchtig erwartete Südwind eintrat, über den Golf und durch den Kanal von Chidhuapi nach Calbuco, wo wir

in der Frühe des 28. eintrafen. Drei Stunden später wurde Puerto Montt, der Ausgangspunkt der Reise, erreicht. Die beiden andern Boote waren zurückgeblieben, eins traf neun Stunden später, das dritte erst am nächsten Tage ein, sämtlich nach glücklicher Fahrt. Am 30. März wurde die Expedition aufgelöst.

III. Beiträge zur Vervollständigung der Kenntnis des Andengebiets zwischen dem 42. und 44.° S.

Durch die Erforschung des Rio Yelcho und seiner Nebenflüsse sowie der im Norden und Süden benachbarten Flußgebiete Reñihué und Corcovado ist der vom 42. und 44. Breitengrad begrenzte Abschnitt der patagonischen Anden in der Hauptsache bekannt geworden. Nur einige kleinere, von transandinen Wasserstraßen nicht durchzogene und deswegen schwer zugängliche Teile der innern Kordilleren, wie das westlich von der Sierra del Rio Turbio liegende Gebirgsland, die urwaldbedeckten Gebirgszüge zwischen den Seen Reñihué und Yelcho und das südlich vom Mittellauf des Palena befindliche Hochkordillerengebiet, sind in ihren orographischen Einzelheiten noch unerforscht. Die Täler der beiden andern, nach W abfließenden großen Ströme, des Rio Vodudahue im Norden und des Rio Palena im Süden, sind dagegen im wesentlichen als aufgeklärt zu betrachten. Sie bilden notwendige Ergänzungen des bezeichneten Andenstücks und sind, soweit sich die von ihnen gewonnenen orographischen Angaben bestätigt haben, in dem folgenden Abschnitt dieser Arbeit beschrieben. Hieran knüpft sich eine Zusammenstellung alles dessen, was außer den Ergebnissen der Reñihué-, Yelcho- und Corcovadoexpeditionen zur Kenntnis Westpatagoniens zwischen dem 42. und 44. Breitengrad ermittelt worden ist, und zwar eine zusammenhängende Beschreibung des Verlaufs der Hauptwasserscheide auf Grund der Arbeiten der chilenischen Grenzkommission und meiner Reise von 1894, eine Besprechung der wichtigsten transandinen Verkehrswege, eine kurze historisch-kritische Schilderung des argentinisch-chilenischen Grenzstreites, soweit er das genannte Gebiet betrifft, und schließlich ein Versuch, die vor wenigen Jahren durch das englische Schiedsgericht endgültig festgestellte politische Grenze auf der beigefügten Karte zu verfolgen.

1. Das Gebiet des Rio Vodudahue.

Der Rio Vodudahue entwässert das zwischen den geographischen Breiten 42° 20′ und 42° 40′ liegende Andengebiet zum Großen Ozean und mündet bei 42° 28′ S und 72° 27′ W in den zum Golf von Ancud gehörenden Fjord Comau. Das Flußtal wurde bereits im Jahre 1786 vom Franziskanerpater F. Menendez[1]) durchreist, dessen Begleiter wahrscheinlich von hier bis in das Seengebiet des Futaleufu vordrangen. Eingehender wurde der Fluß 1862 von dem chilenischen Marineoffizier F. Vidal Gormaz[2]) untersucht. Die zugehörige patagonische Küste ist auf allen bisherigen Karten, auch der englischen Seekarte und der chilenischen Küstenkarte, nach den gegen Ende des 18. Jahrhunderts ausgeführten Aufnahmen des spanischen Seeoffiziers Moraleda und den 1826—36 angestellten nautischen Vermessungen des englischen Kapitäns Fitzroy gezeichnet worden (S. 14). Auch die Vidalsche Karte entlehnte die Wiedergabe des Küstenstrichs den ältern Aufnahmen und

---

[1]) Viajes del Frai Francisco Menendez a la Cordillera, publicados por Dr. F. Fonck. Valparaiso 1896.
[2]) Plano del estero Comau i rio Vodudahue por F. Vidal Gormaz, 1:180000. Santiago 1863.

setzte das südliche Ende des Fjords nebst der Mündung des Vodudahue wie die übrigen Karten in 42° 17′ S an.

Als ich im Jahre 1897 die zum Reñihuéfjord gehörende Bucht Pillan besuchte, erfuhr ich von dortigen Ansiedlern, daß sie mitunter einen Pfad benutzen, der durch eine verhältnismäßig kurze Senke nach einer von ihnen Leptepú genannten Bucht im Innern des Comaufjords führt. Ich durchwanderte darauf die Senke etwa 5 km weit, indem ich dem Ufer eines Flüßchens folgte, bis ich einen kleinen See erreichte, der durch eine geringe Bodenerhebung von einem nach N fließenden Gewässer getrennt wurde. Da ich vom Comaufjord nichts sah und nur über geringe Zeit verfügte, so legte ich den Angaben der Chiloten keinen weitern Wert bei und kehrte um, ohne zu ahnen, daß ich in Wirklichkeit die Landenge zwischen beiden Fjorden schon zum größern Teil durchschritten hatte. Der Ingenieur Schiörbeck von der argentinischen Grenzkommission, der ein Jahr später vom Comaufjord aus das Vodudahuetal bereiste, machte zuerst darauf aufmerksam, daß die Flußmündung auf den Karten einen bedeutenden Breitenfehler habe und um elf Minuten nach S zu verlegen sei[1]). Die Leptepúbucht, das Südende von Comau, wäre demzufolge von der Pillanbucht nur durch einen 7 km breiten Isthmus getrennt. Zugleich gewann die von mir auf S. 12 des Reñihuéberichts geäußerte Ansicht, daß beide Fjorde einst längs der erwähnten Senke miteinander in Verbindung gestanden hätten, an Wahrscheinlichkeit. Die Durchfahrt dürfte im Laufe der Zeit von den Anschwemmungen der Flüsse Vodudahue und Reñihué versandet worden sein. Die Buchten Leptepú und Pillan sind die noch übrig gebliebenen Reste.

Die Angaben Schiörbecks wurden durch den Kapitän der chilenischen Marine R. Maldonado bestätigt, der im Jahre 1900 eine neue Aufnahme des betreffenden Küstenstrichs ausführte und auch einige kleinere Irrtümer in der Kartographie des Fjords beseitigte. Danach verläuft dieser Meeresarm in fast nord—südlicher Richtung. Seine Länge beträgt etwa 35 km, seine Breite verringert sich allmählich auf 2 km. Zwischen ihm und dem südostwärts gerichteten Reñihuéfjord liegt eine dreieckige Halbinsel, deren östlichen Teil ein von der nördlichsten Spitze, dem Morro Comau, ausgehender Höhenzug bis Leptepú durchzieht. Die wichtigsten Gipfel sind die Cerros Venados, Huron und Quelanquen. Der Abfall nach O zum Fjord ist steil, doch sind auf der Las Porcelanas genannten Strecke einige Ankerplätze vorhanden. Zu erwähnen ist noch der 1050 m hohe Vulkan Huequi, der auf der Westseite des Höhenzugs, etwa in der Mitte der Halbinsel, liegt.

An der Ostküste des Fjords erstreckt sich, dem Vorgebirge Marilmo gegenüber, die breite Bai Quintuhuepeu landeinwärts bis an den Fuß der Sierra Huinai, von der sich zahlreiche Flüßchen in den Meeresarm ergießen. Einer der wichtigsten ist der Rio Lloncochallua, der in eine zweite, etwas kleinere Bai mündet. Südlich von ihm erheben sich die schneebedeckten Picos Amunátegui bis zu einer Höhe von 1625 m; auch sie fallen steil zum Meere ab. In Zusammenhang mit ihnen steht der dicht am Meere aufragende Pico Ugalde, an dessen Fuß ein Callapiren genanntes Flüßchen mündet.

Das Südende des Fjords bilden zwei Buchten, eine südwestliche, die schon mehrmals genannte Bai Leptepú, und eine südöstliche, in die der Rio Vodudahue mit zahlreichen Armen mündet. An den Ufern beider Buchten liegen die Hütten der Chiloten, die hier kleine Niederlassungen gegründet haben.

Der Unterlauf des Vodudahue durchfließt in westlicher Richtung ein 2—3 km breites Tal. Obgleich sich die erste Stromschnelle schon kurz oberhalb der Mündung an

[1]) Der neue Wert 42° 28′ steht mit der für die Mündung des Rio Reñihué bestimmten geographischen Breite von 42° 35′ in guter Übereinstimmung, wenn man die von mir aufgenommene Wegstrecke, die Länge der Pillanbucht und die Breite des südlichen Fjordufers bis zum Ausgangspunkt des Reñihuéweges in Betracht zieht.

einer Mal Paso genannten Stelle befindet, ist der Fluß doch 25—30 km weit als schiffbar zu bezeichnen. Vidal verließ seine Boote allerdings sehr früh und drang gleich Menendez am Südufer zu Lande vor, indem er in kurzer Entfernung vom Flusse einen Weg durch den Wald herstellen ließ. Schiörbeck vermochte indessen einen weit längern Wasserweg zu durchfahren, ohne außergewöhnliche Schwierigkeiten anzutreffen.

Auf der Nordseite des Tals treten die angrenzenden Gebirgszüge kulissenartig hervor. Es sind dort fünf nord—südlich gerichtete, meistens schneebedeckte Ketten zu unterscheiden, von denen die westlichste in den Picos Amunátegui endet und die mittlere im Cerro Hermoso zu 2000 m aufsteigt. Zahlreiche Nebenflüsse, wie der Rio Seco und der Rio Barceló, entwässern die Höhen und münden in den Vodudahue. Im Süden ist eine dem Tal parallel gerichtete Randkette vorhanden, die in einem großen Bogen vom Cerro Centinela, dessen Ausläufer sich bis an den Fjord vorschieben, bis zum Cerro Observador zieht. Auch diese Höhen sind schneebedeckt und schicken mehrere Flüßchen in den Vodudahue. Der einzige größere unter ihnen ist der Rio Televoire oder Remero, dessen tiefeingeschnittene Schlucht den Talrand in zwei fast gleiche Teile scheidet. Getrennt von der Randkette erheben sich weiter südlich die Cerros Nevados zu einer Höhe von 2005 m; ihre Ausläufer gehen in die Berge des Reñihuégebiets über.

Als mittleres Vodudahuetal ist die Strecke zwischen dem Cerro Observador und einem El Recipiente genannten Punkt zu betrachten, an dem Vidal die Weiterreise einstellte. Das Tal besitzt in diesem Abschnitt die für den Bau des westlichen Teils der patagonischen Anden wichtige Nordwestrichtung, die bei allen benachbarten Flußtälern (Puelo, Reñihué, Yelcho, Corcovado, Palena) wiederkehrt. Steile Felsufer zwängen den Fluß wiederholt in ein enges Bett ein, und große Stromschnellen, wie diejenigen bei La Laja, weisen auf eine starke Steigung des Talbodens hin, der bei Lahual Cruz bereits eine Höhe von 320 m ü. d. M. erreicht. Ein auf der rechten Seite gelegenes, nicht unbedeutendes Nebental ist Valle Olavarrieta benannt worden.

Bei El Recipiente vereinigen sich verschiedene Wasserläufe zu einer Flußerweiterung. Zugleich beginnt dort ein wichtiger Gebirgseinschnitt, der als Valle Oyarzun in Form einer breiten Senke am Cerro Peña und dem 2400 m hohen Cerro Trepado vorbei nach O zieht und sicherlich ein weites Eindringen in die Hochkordilleren gestattet. Später wendet sich dieses Tal nach NO in der Richtung auf den 2440 m hohen Cerro Chato, der nur etwa 15 km westlich vom Ursprungsgebiet des Lago Nicolas und des in diesen See mündenden Quellflusses des Rio Yelcho liegt. Jedenfalls nähern sich hier die von W her erkundeten Gebirgsteile beträchtlich dem von O her bekannten Kordillerenabschnitt, als dessen Hauptmarke der im Norden jenes Quelltals liegende Cerro Dos Picos (2370 m) zu bezeichnen ist. Das nördlich von der Linie Valle Oyarzun—Lago Nicolas befindliche urwaldbedeckte Gebirgsland, das im Westen von der Sierra Huinai, im Osten vom Cerro de los Castillos (2565 m), der Sierra del Rio Turbio (Pico Alto 2230 m) und den Randbergen der dritten Angostura des Puelotals (1915 m) begrenzt wird, also zu beiden Seiten des 72. Längengrades liegt und im Norden an den zum Primer Corral des letztgenannten Tals entwässernden Gletschern endet, ist ein noch völlig unbekanntes Gebiet.

Südlich von El Recipiente steigt man schnell zu einem schneebedeckten Gebirgszug auf, der das Haupttal im Südosten abschließt. Er zeigt Gipfel von 1700—1900 m Höhe (Cerro Demetrio) und steht weiter südlich in Zusammenhang mit der Bergkette, die die Ostgrenze des Reñihuégebiets bildet. Wie diese Kordillere im Navarropaß überschritten werden kann, so die nördlichere in dem nur 1070 m hohen Vodudahuepaß, der wahrscheinlich zum erstenmal von Menendez erstiegen worden ist. Vidal kehrte am Fuße des Passes um, so daß er von dem ganzen östlichen Kordillerengebiet keine Kenntnis erhielt,

obgleich er infolge Überschätzung der zurückgelegten Entfernung den östlichen Ausläufern des Gebirges nahe zu sein glaubte. Der erste, der neuerdings den Vodudahue- oder Menendezpaß überschritten hat, ist Schiörbeck. In der Mitte zwischen den beiden genannten Pässen führt noch ein dritter namens La Cruz über die Gebirgskette hinweg, und zwar in das Tal des Rio de la Cruz, eines Nebenflusses des Rio Alerces.

Östlich vom Vodudahuepaß gelangt man in das Tal des Rio Barrientos[1]), der zum Flußgebiet des Futaleufu gehört. Er fließt zuerst in südöstlicher Richtung, bildet am Fuße des Cerro Derecho den 3 km langen Lago Barrientos, biegt dann eine kurze Strecke weit nach N um, wobei er einen großen, vom Cerro Trepado herkommenden Nebenfluß aufnimmt, durchfließt darauf einen zweiten See, den 4 km langen, 535 m ü. d. M. gelegenen Lago Cisnes und mündet nach kurzem östlichen Laufe als schöner, klarer Waldfluß in den nördlichen Arm des Lago Jorje Montt. Schiörbeck, der auf diesem Wege in das Seengebiet des Futaleufu gelangte, fand an der Mündung des Rio Barrientos eine von mir zurückgelassene Mitteilung auf, woraus sich der Anschluß seines Reiseweges an den von der Reñihuéexpedition eingeschlagenen ergab. Das Flußtal zeichnet sich ebenso wie das von mir durchreiste Alercestal durch reiche Bestände von Fitzroya patagónica (S. 28) aus.

2. Das Gebiet des Rio Palena.

Der Rio Palena, der bei 43° 46′ S in den Corcovadogolf mündet und das zwischen 43° 15′ und 44° 20′ enthaltene Kordillerengebiet entwässert, ist schon seit dem 18. Jahrhundert bekannt. Seine Erkundung hing mit den Versuchen zusammen, die sagenhafte Stadt der Cäsaren aufzufinden, die an den Ufern der großen patagonischen Seen liegen und sich zu hoher Blüte entwickelt haben sollte. Verschlagene Schiffbrüchige, die vom Magellansund nach N bis ins Land der Huillichen gewandert waren, sollten sie geschaut und die Kunde davon nach Chiloé gebracht haben. Unter der abergläubischen Bevölkerung fand das Gerücht von dem Vorhandensein der verzauberten Stadt und ihrer Schätze Glauben, und eifrige Missionäre unternahmen von der Westküste aus zahlreiche Reisen, um sie aufzusuchen. Diese Bemühungen erreichten zwar nicht ihr Ziel, führten aber zur Kenntnis des Rio Palena und anderer Flußwege, die den Eintritt ins Innere der Kordilleren ermöglichen.

Eine ernstere Erkundung des Palenatals unternahm der chilenische Seeoffizier Garrao im Jahre 1873. Zehn Jahre später machte der Kolonist Abé aus Llanquihue eine Reise stromaufwärts, um das Vorkommen der mythischen Palenazeder (Libocedrus chilensis, Bergzypresse, S. 84 und 103) zu untersuchen. Noch wichtiger waren die Expeditionen des chilenischen Fregattenkapitäns R. Serrano, deren erste 1885 stattfand, aber nur von kurzer Dauer war, da die Boote in einer Stromschnelle Schiffbruch erlitten. Im Sommer 1886/87 gelang es diesem Forschungsreisenden jedoch, den Fluß bis an seinen Oberlauf zu verfolgen und festzustellen, daß er die mittlern Kordillerenketten durchbricht und seine Quellenverzweigung über diese hinaus nach O bis in ein verhältnismäßig offenes Hinterland erstreckt. Serrano war mithin der erste, der unter Verfolgung eines patagonischen Flußtals die Anden bis zum östlichen subandinen Gebiet durchquerte. Seine Reise ergab ferner, daß verschiedene Stromabschnitte und Zuflüsse wertvolle Täler durchfließen, die der Besiedlung ein neues Feld eröffneten. Am Oberlauf des Flusses traf Serrano

[1]) Barrientos hießen einige Begleiter des Paters Menendez. Aus dem Tagebuch des letztern läßt sich indessen nicht mit voller Sicherheit nachweisen, daß die Barrientos wirklich über den Vodudahuepaß und durch das nach ihnen benannte Flußtal in das östliche Seengebiet gelangt sind. Sie könnten es auch auf einem nördlicheren Weg, der vom Valle Oyarzun zum Lago Cisnes führt, oder weiter südlich über den Paß La Cruz und durch das Tal des Rio Alerces erreicht haben.

mit einigen Indianern zusammen, die ihm Mitteilungen über das Ursprungsgebiet und den dort liegenden See machten, worauf er, zum Teil durch Waldbrände veranlaßt, zur Küste zurückkehrte. Angesichts der wichtigen Ergebnisse dieser Entdeckungsreise gründete die chilenische Regierung durch eine Verfügung vom 4. Januar 1889 an der Mündung des Stromes auf der Insel Leones die Kolonie Palena, die den Ausgangspunkt für Wegebauten und weitere koloniale Unternehmungen nach dem Innern bilden sollte.

Eine dritte chilenische Palenaexpedition wurde 1894 von Dr. H. Steffen in der Absicht unternommen, den Zusammenhang des Flußgebiets mit den von argentinischen Reisenden in den östlichen Andentälern entdeckten Flüssen Futaleufu und Carrenleufu zu ermitteln. Die Expedition bestand aus zwei Teilen. Während Steffen gleich Serrano mit Booten den Palena aufwärts fuhr, dann dem Waldpfad seines Vorgängers folgte und vom Oberlauf bis zum Corintostal vorzudringen beabsichtigte, überschritt ich zusammen mit den Oberlehrern Dr. P. Stange und P. Kramer die Kordilleren östlich von der chilenischen Stadt Osorno, reiste über den Lago Nahuelhuapi nach der Oktoberkolonie und drang von O her in das Palenatal ein. Beide Expeditionen trafen dort, von entgegengesetzten Seiten kommend, unterhalb des Serranopasses zusammen, wodurch die Übereinstimmung des Rio Palena mit dem von Fontana entdeckten Carrenleufu erwiesen war. Durch fortlaufende topographische und astronomische Aufnahmen hatte ich den Treffpunkt mit dem am Ostfuß der Anden verfolgten Reiseweg in feste Verbindung gebracht. Das Hauptergebnis der beiden Reisen bestand in einer von O. Fischer entworfenen Karte[1]), die das Kordillerenstück zwischen dem 40. und dem 44. Breitengrad mit seinen westlichen und östlichen Nachbargebieten auf Grund der neu ausgeführten Aufnahmen und unter Verarbeitung des ganzen bis dahin erschienenen kartographischen Materials zum erstenmal einigermaßen der Wirklichkeit entsprechend zur Darstellung brachte.

Nähert man sich vom Meere her der Palenamündung, so gelangt man zwischen der Punta Huala im Norden und den niedrigen Klippeninseln Las Hermanas im Süden an ein 4 km breites Felsentor, in welchem hinter einer durch ihre beständig hohe Brandung ausgezeichneten Barre die Dünen der flachen, waldbedeckten Isla Leones erscheinen. Diese 7 km lange, aus Schwemmland bestehende Insel, die sich von S in die Flußmündung einschiebt, wird an ihrer Westseite vom Unterlauf des Stromes und im Osten von einem doppelt so breiten Kanal begrenzt, der in den Fjord Pichi-Palena führt. An der Ostküste der Insel, etwa 1200 m südlich von ihrer Dünenspitze, liegt die Kolonie Palena, die aus einem Dutzend kleiner Hütten nebst den zugehörigen Rodungen besteht.

Der Palenafjord erstreckt sich erst nach O, dann nach SO, hat steile, unzugängliche Küsten, zahlreiche Klippeninseln und bedeutende Tiefe. Nach N zweigt sich der Seitenarm Pillan ab, der sich dem Tale des Rio Tictoc nähert und in der Ferne einen Gletscher erkennen läßt. Im äußersten Südosten nimmt der Fjord den Rio Rodriguez auf, einen nicht unbedeutenden Fluß, der aber nur wenige Kilometer weit befahrbar und noch unerforscht ist. Von seiner Mündung erstreckt sich eine breite, dem Anschein nach mit Schwemmland ausgefüllte Niederung südwärts bis zur Bahia Martin im untern Palenatal.

Die Einfahrt in den Strom geschieht am besten vom Fjord aus, der durch zwei Kanäle mit jenem in Verbindung steht. Der breitere von beiden, der Kanal Garrao, begrenzt die Leonesinsel im Südosten und dient vorzugsweise dem Verkehr, ist aber am nördlichen Ende durch Sandbänke versperrt und nur mit der Flut passierbar. Der zweite Kanal, namens Abé, ist tiefer, wenn auch schmäler, doch infolge von angeschwemmten Baumstämmen und andern Treibhölzern schwer befahrbar.

[1]) Carta Jeneral de la rejion recorrida por la espedicion esploradora del rio Palena. 1 : 1 Mill. Santiago de Chile 1894. Fischer hatte Dr. Steffen auf dem Hinweg, die andern Reisenden auf dem Rückweg begleitet.

Der stellenweise bis auf 400 m ausgeweitete Unterlauf des Rio Palena durchströmt in vielen Windungen ein breites Alluvialtal, dessen allgemeine Richtung zunächst eine südöstliche ist. Bis zur ersten Stromschnelle, die dadurch entsteht, daß die Wassermasse zwischen Geröllinseln und einer ihnen gegenüberliegenden Felswand hindurchgepreßt wird, bietet die Schiffbarkeit des Flusses auch größern Fahrzeugen kein Hindernis. In der bald darauf folgenden Primera Angostura verengt sich aber das Strombett durch Granitfelsen, die es auf beiden Ufern eingrenzen. Zahlreiche Schnellen treten auf, ferner Inseln, Felsblöcke und scharfe Biegungen, so daß die Befahrung nur auf besonders geeigneten Booten fortgesetzt werden kann. Oberhalb der Enge hat der Strom bis zur Aufnahme des Rio Claro, des ersten großen Nebenflusses auf der linken Seite, im allgemeinen Westsüdwestrichtung und durchläuft mit wechselnder Mächtigkeit ein ebenes Schwemmland, das mit dichtem Urwald bestanden ist. Leider wird es bei hohem Wasserstand vom Flusse teilweise überspült, doch lassen sich am Rande gute Wege anlegen. Die das Tal einschließenden Höhenzüge treten bis auf 3 oder 4 km auseinander.

In der Nähe des Primer Rápido nimmt der Palena ein Nebenflüßchen von SW auf, den Rio Melimoyu, der von dem gleichnamigen, 2400 m hohen Vulkan (S. 15) herabkommt. Dieser mächtige, mit mehreren Gipfeln gekrönte Schneeberg ist schon von der Palenamündung aus sichtbar und beherrscht gleichsam das Eingangstor des Palenatals. Er bildet gleich dem Yantcles, Corcovado und Minchinmávida ein jungplutonisches Massiv, das auf den granitischen Grundbau der küstennahen Kordilleren parasitisch aufgesetzt ist, weicht aber in seiner Gipfelform von allen andern Vulkanbergen Westpatagoniens ab.

Der nächste Flußabschnitt, der bis zur Mündung des Rio Frio reicht und Südsüdwestrichtung besitzt, enthält infolge einer Verschmälerung des Bettes auf 40—60 m eine große Zahl gefährlicher Pfahlstromschnellen, die die Wasserfahrt oft unmöglich machen und den Reisenden zwingen, sein Boot über Land zu befördern (S. 75). Das Tal ist von verhältnismäßig niedrigen Waldbergen begrenzt, hinter denen im Osten die schneetragenden Gipfel der mittlern Gebirgsketten aufragen. Wenn man als nördliche und südliche Fortsetzungen dieses Talstücks die Täler der Nebenflüsse Frio und Claro betrachtet und vielleicht noch das Becken des zum letztern gehörenden Lago Roselot hinzuzieht, so erhält man eine nord—südlich verlaufende Längssenke, die in einer Ausdehnung von etwa 35 Breitenminuten in das Gebirge eingebettet ist.

Der Rio Frio, über dessen Natur ich bereits auf S. 9 einige Angaben gemacht habe, kommt von N aus einem breiten Tal und mündet bei einer Meereshöhe von 85 m in einen großen, nordwärts gerichteten Bogen des Palena. Seine Wassermenge ist nicht unbedeutend und kann im Hochsommer bei zunehmender Schneeschmelze fast der des Palena gleichkommen. Ein großer Teil scheint von dem Nebenfluß Yanteles herzurühren, der den Südabhang der Sierra Torrentes entwässert. Ob dessen Tal sich aber bis zum Cerro Yanteles erstreckt, ist zweifelhaft. Bei der Vergleichung meiner im Corcovado- und Yelchogebiet angestellten Aufnahmen mit den weiterhin genannten Palenakarten ergibt sich, daß dem Friotal nur eine beschränkte Ausdehnung zukommen kann. Wahrscheinlich befindet sich das Ursprungsgebiet des Frio auf den südlichen Gletschern der Sierra Ventisqueros, wenigstens erblickte ich von der am Corcovadogletscher erstiegenen Bergspitze (S. 55) im fernen Süden eine Senke, die ich für das Friotal halte. Nach NO kann sich diese Senke höchstens bis an den Fuß des 2020 m hohen Schneeberges erstrecken, der westlich von den Randhöhen des Malitotals liegt. Die Ansicht, daß das Friotal eine Fortsetzung der Erosionsfurche des mittlern Yelcho sei, ist nicht mehr aufrechtzuerhalten, seitdem bekannt geworden (S. 154), daß zwischen beiden das vom Wendepunkt des Rio Yelcho weit nach S vordringende Malitotal liegt, das im W durch einen hohen Gebirgszug (Cerro Plomo 1870 m) begrenzt wird.

Die Beharrlichkeit, die namentlich argentinische Reisende entfaltet haben, um den Frio mit dem Futaleufu in Übereinstimmung zu bringen, hatte ihren Grund darin, daß keine der verschiedenen Palenaexpeditionen den Nebenfluß verfolgte, und außerdem in der Dürftigkeit der Aufnahmen am mittlern Palena. Infolge davon legte man, als jene Übereinstimmung noch für möglich galt, dem Rio Frio eine übertriebene Bedeutung bei. Seine Mündung wurde als die Geburtsstätte des Palena angesehen, der sich aus zwei gleichwertigen Armen, Carrenleufu und Frio, zusammensetzen sollte. Die Verkürzung, die heute dem Friotal zugesprochen werden muß, läßt seine Bedeutung wesentlich hinter derjenigen des Carrenleufutals zurückstehen, das als große Erosionsfurche die Kordilleren in ihrer ganzen Breite durchbricht. Der Carrenleufu ist unbedingt als der Hauptfluß zu betrachten, der die Rios Frio und Claro als größere Zuflüsse aufnimmt. Ich habe demzufolge den Namen Carrenleufu, den der Fluß früher oberhalb der Friomündung führte, überall durch den Hauptnamen Palena ersetzt.

Oberhalb des Rio Frio besitzt der Palena NO—SW-Richtung und durchfließt in langen Windungen mit gleichmäßig starker, von Sehnellen nicht unterbrochener Strömung eine herrliche Waldlandschaft. Sein Wasser ist im Gegensatz zu dem trüben, eiskalten Gletscherwasser des Frio von durchsichtig grüner Farbe und einer Temperatur, die derjenigen der Luft entspricht. Die Ufer sind von hohen geräumigen Strandebenen umsäumt und gehen in ausgedehnte Waldebenen über, die den Boden des wieder auf 3—4 km erweiterten Tales einnehmen und in Grasweideplätze verwandelt oder auch in anderer Weise für koloniale Anlagen nutzbar gemacht werden können.

Der Strom durchsetzt auf dieser Strecke die mittlern Andenketten, die freilich mehr einer Reihe einzelner, tiefgeschartet Schneemassive als geschlossen verlaufenden Kordillerenzügen gleichen. Ebenso wie im mittlern Yelchotal lassen auch hier die Gebirgsformen eine starke Zerschnittenheit erkennen. Der höchste von allen Gipfeln ist der über 2000 m hohe Cerro Serrano auf der Südseite des Flusses. Er wird nach S durch eine tiefe Senke vom Cerro Maldonado und nach O von zwei andern Schneegipfeln, den Cerros Prat und Riquelme, getrennt. Auch am Nordufer treten Berge von beträchtlicher Höhe auf, von denen hauptsächlich der durch seine abgestumpften Formen und großen Firnfelder auffallende Cerro Blanco zu erwähnen ist.

Nachdem der Palena mehrere starke Wildbäche aufgenommen hat, die von den Gletschern der benachbarten Gebirgsstöcke herabkommen, häufen sich wieder die Stromschnellen. Steile Felsgehänge treten von beiden Seiten an das Flußbett heran und bringen eine cañonartige Einschnürung, die Segunda Angostura, hervor. Der breite, mit ausgedehnten Alluvialebenen angefüllte Talboden wird durch eine Hochfläche ersetzt, in die sich der Fluß tief eingeschnitten hat. Die Felswände der mitunter nur 20 m breiten Schlucht erreichen durchschnittlich 80 m Höhe und steigen fast senkrecht an. Auf einer etwa 8 km langen Strecke erfährt der Fluß ein Gefälle von 60 m. Er strömt in scharfen Kurven und bildet bei jeder Wendung Stromschnellen. Die Schwierigkeiten, die sich hier der Bootfahrt entgegenstellen, sind fast unüberwindlich, so daß es für den Reisenden vorteilhafter ist, die Boote zurückzulassen und weiter über Land vorzudringen. Ein Nebenfluß, der Rio Salto, den der Palena von SO empfängt, bricht ebenfalls aus einer Talschlucht hervor.

Die im Yelchotal beobachtete Abwechslung steilwandiger Engen mit breiten, dichtbewaldeten Talebenen zeigt sich auch am mittlern Palena, jedoch nicht so häufig wie dort. Allmählich verliert sich die cañonartige Natur der Angostura. Es treten wieder niedrige Ufer an den Fluß und morroartige Waldberge füllen den Talgrund. Die Verbreiterung, deren Richtung eine westsüdwestliche ist, wurde nach Serranos Vorgang von den spätern Expeditionen zu Fuß, und zwar am rechten Ufer entlang, durchzogen. Der Pfad

führt dort durch Hochwald und Rohrdickicht, bald über moosbewachsene Steine des Flußbetts, bald an steilen Berglehnen hinauf und hinunter. Der Reichtum der Forsten an Libocedrusbeständen ist bedeutend, doch nicht so groß wie in den nördlicher gelegenen Flußgebieten. Stellenweise haben große Brände, wahrscheinlich schon vor vielen Jahren, den Wald zerstört. Sie sind offenbar am Oberlauf des Flusses angelegt worden und haben sich bis hierher verbreitet. Von S her eilt dem Palena ein kleines Flüßchen, der Arroyo del Encuentro, zu, in dessen Nähe ich das bereits wieder stark verschmälerte Flußbett vom Südufer aus überschritt und am 6. Februar 1894 mit Dr. Steffen zusammentraf.

Bemerkenswert ist eine neue schluchtartige Talenge unterhalb einer Paso Serrano genannten Stelle, an der dieser Reisende auf das Südufer hinüberging (255 m ü. d. M.). Der Fluß wird in diesem Engpaß von mächtigen Steinschwellen durchsetzt und zwischen hohen Felsen in einen kaum mehr als 10 m breiten Kanal hineingepreßt. Mit großen Sprüngen braust er über die Steinblöcke hinweg, die sein Bett versperren.

Die nun folgende Talerweiterung enthält zahlreiche Granithügel, über die der Landweg gelegt werden muß, um einige unpassierbare Uferstellen abzuschneiden. Bisweilen füllen kleine Wiesen die Windungen des Flußbetts aus. Auch hier sind weite Strecken des Waldes durch Brände zerstört worden, die im Jahre 1894 noch ganz frisch waren und von den kurz zuvor bis an den obern Palena vorgedrungenen englischen Goldsuchern (S. 9) herrührten. Den Nordrand des Talstücks bildet die bis 1820 m aufsteigende Sierra de las Tobas, deren obere Teile eine tuffartige Zusammensetzung zeigen und aus mehreren Schichten bestehen, die in vielen roten Farbentönen wechseln.

Der Rio Palena durchbricht darauf noch einmal in einer engen Kañonschlucht eine Reihe von niedrigen Granitzügen. Von N empfängt er dabei einen bedeutenden Nebenfluß, für den Serrano von den ihm begegnenden Indianern den allerdings wenig verständlichen Namen Chaviñique-Pallá erfuhr. Der Zufluß, der neuerdings auch Rio Hielo genannt wird, kommt aus einem nord—südwärts gerichteten, tiefeingeschnittenen Felsental hervor, das die steilabfallenden östlichen Ausläufer der Sierra Tobas durchbricht. Der untere Lauf zeichnet sich durch starke Schnellen aus, die jede Befahrung des Flusses vereiteln.

Im Gegensatz zu dem abwechselnd engen und breiten, von wald- und schneebedeckten Bergzügen eingeschlossenen Mitteltal durchströmt der Oberlauf des Rio Palena in seinem nächstliegenden Teil eine 4—5 km breite Senke, die den orographischen Zusammenhang der Kordilleren unterbricht und dieselbe Natur zeigt, wie die subandinen Täler des Futaleufugebiets. Hohes Weidegras und Gebüsch bedecken den Boden, zusammenhängende Waldstreifen kommen nur hin und wieder an den Ufern der Wasserläufe vor. Der wieder ziemlich breite Hauptfluß hat klares, blaugrünes Wasser und strömt in mannigfachen Windungen durch die Mitte des Tals.

Während die Senke im Norden durch waldige Höhenzüge begrenzt wird, die sie von einer andern ähnlichen trennen, besteht der Südrand aus einer ansehnlichen Bergkette, der Sierra Rosada. Ihr höchster Gipfel, der Cerro Sangriento oder Coffin (2025 m), bildet einen sargdeckelähnlichen Rücken, dessen obere Teile durch ihre leuchtendrote Farbe auffallen, die in geringerm Grade auch andern Spitzen dieses Gebirgszuges, wie dem Cerro Herrero (1835 m), eigentümlich ist. Im Osten stößt die Tallandschaft an ein wechselvoll gestaltetes Gelände, das von der Hauptwasserscheide in willkürlichen Sprüngen über Berg und Tal durchzogen wird. Aus ihm bricht mit starkem Gefäll ein Nebenfluß, der Arroyo Casas oder Huemules, hervor. Durch seine tiefe Schlucht führt ein Verkehrsweg nach O, der das Palenatal mit dem Rio Teca verbindet.

Als Ansiedlungsgebiet ist das obere Palenatal von ungleich höherm Werte als die Waldebenen am untern und mittlern Flußlauf. Seine praktische Ausnutzung wird

von Argentinien seit Jahren mit Eifer betrieben. Zur Zeit meiner Palenaexpedition war es noch unbesiedelt, jetzt haben sich in ihm Waleser, Nordamerikaner und Deutsche unter argentinischem Schutze niedergelassen. Sie treiben hauptsächlich Viehzucht, da die Erträge des Ackerbaus durch häufige Nachtfröste beeinträchtigt werden. Von besonderer Wichtigkeit ist der Reichtum der Gegend an trefflichem Bauholz, das die zahlreichen Bestände von Libocedrus chilensis liefern, deren Verbreitungsgebiet zwischen dem 44. und 45. Breitengrad seine südliche Grenze erreicht.

Die Ansiedler bezeichnen das obere Palenatal noch häufig als Valle Corcovado, ein Name, der ihm von den ersten argentinischen Reisenden beigelegt wurde, weil sie vermuteten, daß der Fluß mit dem in den Corcovadogolf mündenden Rio Corcovado übereinstimme. Jetzt ist diese Benennung nicht mehr aufrechtzuerhalten, da der Name Corcovado in Westpatagonien in erster Linie dem seit mehr als zwei Jahrhunderten bekannten, am Fuße des Vulkans Corcovado in den gleichnamigen Golf mündenden Strome zukommt und es nur Verwirrung stiftet, wenn man in demselben Kordillerengebiet noch einen zweiten Fluß in gleicher Weise benennt, zumal dieser in seinem Unterlauf seit ebenso langer Zeit den Namen Palena führt.

Kurz oberhalb der Mündung des Chaviñique kann der Hauptfluß während der trocknen Jahreszeit in einer Furt durchritten werden. Ich ermittelte für diese Stelle, als ich sie im Jahre 1894 passierte, eine geographische Breite von 43° 31′ 50″ und eine Höhe von 350 m ü. d. M. In der Nähe befindet sich jetzt die Farm des deutschen Kolonisten Steinkamp, die am weitesten nach W vorgeschobene Ansiedlung. Bis hierher gelangte auch bereits 1869 Musters (S. 146), der in Gesellschaft von Tehuelchen-Indianern als erster Weißer das Palenatal von O her betrat und in den westlich angrenzenden Waldbergen verwildertes Rindvieh (Baguales) jagte. In demselben Talgebiet endete die von der Westküste ausgegangene Expedition Serranos. Weiter östlich, nahe am Zusammenfluß des Arroyo Carbon mit dem Arroyo Casas, liegt die Stelle (43° 32′ 35″ S, 71° 26′ 45″ W, 440 m hoch), an der ich 1894 mit meinen Reisegefährten wegen angeblichen Spionierens durch argentinisches Grenzmilitär verhaftet und nach dem 600 km entfernten Ort Junin de los Andes zu reiten gezwungen wurde, was den Abbruch meiner Arbeiten zur Folge hatte[1]). Aus demselben Grunde mußte Dr. Steffen, der mittlerweile den Paso Serrano erreicht hatte, die Weiterreise aufgeben und nach der Palenamündung zurückkehren.

Nördlich von der Quersenke des obern Palena erstreckt sich zwischen den geographischen Breiten 43° 14′ und 43° 28′ eine zweite subandine Senke, die von den Waleser Ansiedlern wegen ihres kalten Klimas den Namen Valle Frio erhalten hat. Man steigt 6 km östlich vom Rio Chaviñique auf steilem Pfade zu den Höhenzügen empor, die das Palenatal von dieser Senke trennen. Ein schmaler Durchhau durch dichtgewachsenen, hin und wieder von abgebrannten Flecken unterbrochenen Buchenwald führt zwischen vereinzelten jungvulkanischen Bergkuppen (Cerro Mirador) und mit kleinen Seen oder Sümpfen gefüllten Mulden bis zur Paßhöhe von 805 m, etwa 400 m über dem Talboden des Palena. Als ich 1894 diesen Pfad verfolgte, bot er noch alle Hindernisse, die es auf dem Marsche durch eine mit Urwald bedeckte Landschaft zu überwinden gibt, wie dichtes Unterholz, querliegende Stämme, herausgerissene Wurzeln, Schlammlöcher usw. Darauf gelangt man in ein Tal, das einheitlichern Charakter besitzt und einige kleine Seen, wie die Laguna Huemul (630 m), enthält.

Der Valle Frio erstreckt sich in nordöstlicher Richtung zu beiden Seiten eines Flüßchens, das den Hauptarm des Chaviñique bildet. Seine Länge beträgt etwa 25 km, die

[1]) Mitteilungen über den Verlauf und die Ergebnisse der Nahuelhuapi—Palena-Expedition. (Verh. d. Deutsch. Wiss. Vereins, Santiago 1895, Bd. III, Kap. 5, S. 85—95: Vom Palena nach Junin in argentinischer Gefangenschaft.)

Breite des Talbodens 4—6 km, die Höhe steigt gleichmäßig von 510 bis zu 680 m an. Im Westen erheben sich in ununterbrochener Folge die hohen, schnee- und gletschertragenden Gipfel der Gebirgszüge, die das Tal vom Mittellauf des Rio Yelcho trennen. Das östlich angrenzende, mit weiten Hochpampas bedeckte Bergland steigt zur Sierra Caquel an, die ein Glied der Hauptwasserscheide ist und im Quellgebiet des Rio Corintos liegt. Im Nordosten tritt der 1940 m hohe langgestreckte Rücken des Cerro Minas hervor.

Außerdem wird das Tal von zahlreichen Nebenflüßchen bewässert, die, wie der Arroyo Arisco, von den westlichen Schneeketten und ihren Gipfeln, den Cerros de los Morros (1690 m) und Greda (2000 m), herabkommen. Den Boden bedecken üppige Weidegründe mit schönem Futtergras, doch nehmen auch buschbewachsene Flächen und Flecken offenen Hochwaldes einen großen Raum ein. Zahlreiche sumpfige Stellen umgeben die Flußufer und machen das Gelände, namentlich in regenreichen Jahreszeiten, schwer passierbar. Auch der Winterschnee behindert mehrere Monate lang den Verkehr, wie am Arroyo Casas und in andern hochgelegenen Tälern nahe der Wasserscheide. Selbst die Sommernächte sind recht kalt. So beobachtete ich am 9. Februar 1894 eine Minimaltemperatur von — 6,5°, während die darauffolgende Mittagstemperatur + 21° betrug.

Die südwestliche Verlängerung des Friotals wird von einem zweiten Arm des Chaviñique, dem Arroyo Manso, durchflossen. Er bildet nördlich von der Sierra Tobas ein durchschnittlich 600 m hohes Tal und entspringt auf dem Ostabhang der Randketten des mittlern Rio Yelcho. Beide Flußarme wenden sich nach ihrer Vereinigung südwärts und durchbrechen in einer engen Schlucht die Ausläufer der Sierra Tobas bis zur Mündung in den Palena.

Wie im Süden wird das Friotal auch im Norden von granitischen Höhenrücken umsäumt, die die Wasserscheide zwischen dem Palena- und dem Futaleufugebiet tragen. Der Weg steigt durch abgebrannten Wald bis zur Paßhöhe (730 m) empor und bietet ähnliche Hindernisse wie der Aufstieg vom Palena her. Dann geht er steil ins Corintostal hinab. Die an einem Nebenflüßchen des Arroyo Caseadas (S. 118) liegende Farm Puesto del Salto (43° 12′ S, 71° 30 W, 370 m hoch) gehört bereits zur Oktoberkolonie.

Der nächste Teil des Palenatals wendet sich vom Arroyo Casas nach SSO und besitzt eine gleichmäßige Breite von 3 km. Buschwäldchen und gelbe Pampas von Coirongestrüpp bedecken abwechselnd den Boden. In der Nähe des Nebenflüßchens Arroyo de Oro treten hohe Talstufen bis ans Flußbett und zwängen es derart ein, daß der Weg an ihnen aufwärtsführen und ein von tiefen Schluchten unterbrochenes Gelände durchziehen muß. An der kleinen Laguna Williams erreicht er 1020 m Höhe. Von der obersten Geröllterrasse, die fast 500 m über dem Talboden liegt, erblickt man flußaufwärts und -abwärts eine beträchtliche Strecke des obern Palenatals, das in einem großen Halbkreis nach S und W herumführt und durch die erwähnte Einschnürung in zwei Teile zerlegt wird.

Das letzte Talstück steigt von 665 bis zu 860 m ü. d. M. und hat dort, wo der Fluß am weitesten nach O ausweicht, fast 10 km Breite. In diesem Gelände fehlen größere Waldstreifen bereits vollständig, nur an den Flußrändern zeigen sich noch vereinzelte Flecken, die mit Ñirre, Chacai oder wilder Johannisbeere bestanden sind. Sonst überziehen gleichmäßig gelbe Hochpampas den Boden und sumpfige, an einer grünlichen Färbung erkennbare Stellen (Maillines oder Bañados) füllen die tiefern Teile aus. Im Osten wird die große Palenakurve durch die Höhenzüge der Hauptwasserscheide begrenzt, der sie sich bei 43° 48′ bis auf 2 km nähert. Ihren Westrand bilden die scharfausgeprägten Schneeberge der Sierra Rosada, an deren Fuß die zusammenhängenden Wälder ihre östlichste Grenze erreichen. Ein 2160 m hoher Gipfel bezeichnet den äußersten Punkt dieser Sierra, an dem sie aus der südöstlichen Richtung in eine westliche umbiegt. Das Innere

des vom Palena umflossenen weiten Andengebiets enthält noch gänzlich unbekannte Gebirgsmassen, von denen bisher nur einige hervorragende Spitzen, wie der Cerro Central (2050 m) und der Cerro de la Vírjen, gesichtet worden sind.

An den Seitengehängen des Tals weisen die Geröllterrassen sehr regelmäßige und guterhaltene Formen auf. Sie deuten wie in den subandinen Senken des Futaleufugebiets die Strandlinien des ursprünglichen Seebeckens an, das sicher einst das ganze Obertal bis zur Verengung ausgefüllt und seinen Abfluß nach NO durch das heutige Tecatal zum Rio Chubut gehabt hat, und zwar wahrscheinlich dort, wo jetzt die breite, das Palenatal nur wenig überragende Hochfläche Pampa Grande den orographischen Zusammenhang der wasserscheidenden Höhenrücken unterbricht.

Der heutige Überrest des frühern Sees ist der Lago Palena (in Argentinien Lago Jeneral Paz genannt), dessen Vorhandensein zuerst Serrano von den ihm begegnenden, damals noch häufig im subandinen Gebiet umherschweifenden Indianern erfahren hat. Nach der argentinischen Aufnahme erstreckt sich dieser See 38 km lang von O nach W, bei einer Breite von 2—5 km. Abgesehen von der Ausflußstelle wird er allseitig von hohen Schneebergen umgeben, die im Westen und Süden in den Gipfeln Cerro Ventisquero, Punta Negra und Cerro Desnudo 1940—2260 m Höhe erreichen und zahlreiche kleine Zuflüsse herabsenden. Die Höhe des Sees beträgt 860 m, was ungefähr mit der Durchschnittshöhe der übrigen am Ostrand der Anden liegenden Seebecken übereinstimmt, wie der Vergleich mit den bedeutendsten von ihnen, den Seen Huechu-Lafquen 955 m, Lolog 955 m, Lacar 690 m, Traful 685 m, Nahuelhuapi 755 m, Nicolas 570 m und Fontana 935 m zeigt.

Betrachten wir den ganzen Lauf des Rio Palena, vom Ursprungssee bis zur Mündung, so erkennen wir, daß auch dieser Strom die patagonischen Kordilleren in ihrer vollen Breite durchsetzt, selbst die am mächtigsten entwickelten Gebirgszüge, und zwar abwechselnd in breiten mit Schwemmland gefüllten Vertiefungen und in engen, steilwandigen Felsschluchten. Das Palenatal gleicht in dieser Hinsicht der großen Erosionsfurche des Rio Yelcho-Futaleufu und bietet wie diese ein Beispiel für die Bildung der patagonischen Durchgangstäler, die wegen ihrer tiefen Schartung für den Bau des Gebirges überaus charakteristisch sind.

Unter den Nebenflüssen ist der Rio Claro der größte. Er steht an Wasserfülle kaum hinter dem Hauptfluß zurück, in den er oberhalb der Isla Larga bei 50 m Meereshöhe mündet. Sein Unterlauf ist nur kurz und kommt von OSO aus einem von hohen Gebirgen eingeschlossenen See, der zum erstenmal 1894 von dem Inspektor der Palenakolonie E. Roselot befahren wurde und seitdem dessen Namen führt. Das Wasserbecken hat nord—südliche Richtung, 20 km Länge, 2 km Breite und liegt 70 m ü. d. M. Der Rio Claro mündet von O her in den See und durchströmt in seinem Mittellauf ein Gebirgsland, dessen Orographie im einzelnen noch unbekannt ist. Nur einige hervorragende Gipfel, die Cerros Caldera, Puntiagudo, Dentista und Diente, sind von Aussichtspunkten wahrgenommen worden. Sie haben eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit den weiter nordwärts befindlichen Bergen Maldonado und Serrano und sind wie diese durch tiefe Breschen voneinander getrennt.

Auch vom Oberlauf des Rio Claro ist mit Sicherheit nichts bekannt, doch nimmt man an, daß er mit dem von O her erkundeten Rio Pico übereinstimmt, der das zwischen den geographischen Breiten 44° und 44° 20′ liegende subandine Gebiet durchströmt und seine Zuflüsse und Quellarme, die Arroyos Temenhuao, del Basco und de la Mula, bis an die Hauptwasserscheide vorschiebt. Die Flußverbindung Claro—Pico würde einen neuen Weg durch die Kordilleren liefern. Das obere Picotal hat zwischen dem 71. und 72. Längengrad ost—westliche Richtung und bildet zunächst eine 550—650 m

hoch gelegene Ebene mit pampaartigem Charakter. Dann durchläuft der Strom zwischen den Nebenflüssen Campamento und Pampas ein niedriges, mit Sümpfen und Rohrdickichten bedecktes Bergland, wobei er die Abflüsse mehrerer kleiner Seen aufnimmt, von denen der letzte, der Lago Pico, der bedeutendste ist. Westlich vom 72. Längengrad, bis wohin das Flußbett sich bereits auf 300 m gesenkt hat, ist der Weiterlauf unbekannt. Die geradlinige Entfernung bis zum Lago Roselot beträgt noch 40 km, für welche Strecke mithin ein Flußgefälle von etwa 200 m übrig bleibt.

3. Der Verlauf der Hauptwasserscheide zwischen dem 41. und dem 44.° S.

Die Hauptwasserscheide an der Ostgrenze der subandinen Futaleufutäler trennt diese vom atlantischen Stromgebiet des Chubut, dessen Quellbäche auf den südöstlichen Abhängen des 2340 m hohen Cerro de los Carreras in 41° 29′ 30″ S entspringen. Der Fluß bildet westlich vom 71. Meridian ein langes, nord—südwärts gerichtetes Tal, das auf beiden Seiten von hohen Gebirgszügen begrenzt wird. Im Osten sind es die Cerros Bayos, als welche zahlreiche schneetragende Gipfel bezeichnet werden, unter denen der Pico Quemado mit 2170 m der höchste ist. An ihrem Ostfuß liegen die bereits zum patagonischen Tafelland gehörenden Täler Chinquiñiñeo, Chacai-Varruca, Ñolquinco und Cuchamen, durch die ich 1894 nach dem obern Palena reiste. Bei 41° 56′ 20″ senken sich diese Berge im Apichigpaß auf 840 m herab, erheben sich aber wieder als Sierra Fofo-Cahuel zu 1450 bis 1655 m hohen Gipfeln und erreichen bei 42° 19′ den Chubutdurchbruch.

Der Westrand des fast einen ganzen Breitengrad durchziehenden obern Chubuttals wird in seinem ersten, etwa 55 km langen Teil von einem rauhen, unzugänglichen Gebirge gebildet, das die Wasserscheide trägt und in seinen höchsten Spitzen El Diente 2155 m und La Sierra 2265 m Höhe erreicht. Es hat nur zwei wenig benutzte Übergänge, die Pässe Los Ñirres und Las Minas (1165 m), die beide aus dem Chubuttal nach W in das subandine Talgebiet des Rio Puelo, und zwar in den Corral Foyel und in die Längsfurche des Valle Nuevo führen. Während die Wasserscheide am Cerro La Sierra eine Ausbiegung nach O erfährt, zweigt sich nach W eine hohe Bergwand ab, die Sierra Serrucho, die mehrere über 2000 m hohe Schneegipfel enthält, sich bis an einen Zufluß des obern Puelosees, den Rio Quemquemtreu, erstreckt und nach S den ganzen Raum ausfüllt, der von dem stark gekrümmten Lauf eines Nebenflüßchens umschlossen wird. Der steile Westabfall der Sierra weist viele von stürmischen Wildwässern durchflossene Schluchten auf und hin und wieder einige Cedrobestände. Bei 41° 58′ bricht die Serruchokette schroff nach S ab. Derselben Stelle nähert sich der östliche Teil des Gebirges, der die Wasserscheide trägt, um den 810 m hohen Maitenpaß zu bilden, eine 3 km breite, mit Geröllterrassen gefüllte Quersenke. Sie führt von dem genannten Nebenfluß des Quemquemtreu zum Arroyo Maiten, einem Zufluß des Chubut, und gewährt die bequemste Verbindung des Valle Nuevo mit den Hochebenen Ostpatagoniens. Im Jahre 1895 erreichte ich an dieser Stelle vom Puelogebiet aus die Hauptwasserscheide.

Der nächste Abschnitt des wasserscheidenden Berglandes besteht aus Einzelmassiven und kurzen Ketten, die überhaupt eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit der patagonischen Kordilleren bilden. Zu den erstern gehört der 2145 m hohe Cerro Pillaquitron, dessen östlicher Ausläufer den Maitenpaß abschließt, während ein anderer sich nach NNW in das Nuevotal hineinschiebt, ein dritter nach SSW als Sierra Curamáhuida (1170 m) bis zum Lago Puelo reicht und ein vierter nach S die Wasserscheide weiterführt. Diese geht dann durch eine schmale, 1095 m hohe Senke, die einen kleinen See enthält, zu der nord—südwärts gerichteten Sierra Maiten, die unmittelbar aus dem gleichnamigen Teil der

Chubutebene aufsteigt und Gipfel von 2020 und 2045 m Höhe besitzt. Südwestlich von der Maitenkette liegt das Tal des Rio Epuyen, der aus dem gleichnamigen See (265 m) herkommt, den 1815 m hohen Cerro Pirque, einen vereinzelten Gebirgsstock von merkwürdig zerschlitzter Form, umfließt und in den Puelosee mündet. Durch das Epuyental führt ein zweiter Verkehrsweg aus der Chubutebene in das Nuevotal. Er wird vorzugsweise im Sommer, wenn die Epuyensümpfe ausgetrocknet sind, benutzt, überschreitet die Sierra Curamáhuida und führt in den El Hoyo genannten Teil des Puelotals.

Von den zwischen dem 42. und dem 44. Breitengrad mündenden Strömen erstreckt sich am weitesten nach O das zum Futaleufu gehörende Flußgebiet der Cholilasenke, die gleichsam als südwestliche Fortsetzung des obern Chubuttals und der Maitenebene betrachtet werden kann. Beide Senken stellen zusammen eine mächtige Längsfurche dar, die ihr südliches Ende erst am Lago Bravo (42° 6′) findet. Auch das Cholilatal ist auf beiden Seiten von hohen Bergzügen eingefaßt, der Sierra Cholila (2035 m) im Westen und der Sierra Leleque (2160 m) im Osten, die aber von den entsprechenden Randketten des Chubuttals durch tiefe Einschnitte getrennt sind. Im Westen führt die Epuyensenke nach dem gleichnamigen See und Flußtal, und im Osten nimmt der Chubut durch eine fast 5 km breite Bresche seinen Ausweg aus dem Gebirge. Eine zweite Unterbrechung erfährt die westliche Randkette durch das tief in die Kordilleren eingreifende Becken des Lago Nicolas, aus dem der Futaleufu entströmt.

Hinsichtlich seiner klimatischen und Bodenbeschaffenheit gleicht das Cholilatal den übrigen Senken, die in dem Übergangsgebiet zwischen den immergrünen Kordillerenwäldern und den baumlosen Hochpampas liegen. Im südlichen Teil tragen die Hügelketten noch zerstreute Flecken offenen, hochstämmigen Buchenwaldes, und am Rande der Gewässer finden sich schwer zu durchdringende Gebüschstreifen. Den nördlichen Teil bedecken hingegen üppige Grasfluren, die nur kleine Bestände zwerghaften Buchengewächses (Ñirre) enthalten und in den tieferliegenden Talrinnen von Sümpfen durchsetzt werden. An den Bergabhängen sieht man überall scharf ausgeprägte Reste glazialer Schotterwälle und Terrassen, die mit großer Regelmäßigkeit verlaufen und oft vier bis fünf verschiedene Höhenstufen erkennen lassen. Eine Besiedlung des Landstrichs hat erst in neuerer Zeit begonnen (S. 142).

Die Wasserscheide zwischen den Cholilaquellen und den Zuflüssen des Chubut durchzieht die Senke etwa in der Gegend zwischen den beiden Lücken Epuyen und Chubut (42° 8′—42° 22′). Vom südlichsten Gipfel der Sierra Maiten schwenkt sie in südsüdöstlicher Richtung ab und geht durch ein mehr oder weniger flaches, grasbewachsenes Gelände, das von Moränenhügeln, breiten Talrinnen, Geröllrücken durchzogen und mit einer Unzahl mächtiger Wanderblöcke überstreut ist. Nach verschiedenen seitlichen Ausbuchtungen, namentlich einer großen, südwestwärts gerichteten Schleife, steigt die Wasserscheide dann bei der 775 m hohen Puerta Cholila wieder aufwärts. Der gleichmäßige Verlauf der Scheidelinie ist also auf dieser 32 km langen, in der Luftlinie 24 km betragenden Strecke unterbrochen, indem sie nicht wie bisher über deutlich ausgesprochene Gebirgszüge und Einzelerhebungen, sondern durch eine Ebene läuft, die nur 700—800 m Meereshöhe hat. Von den obersten Punkten des wasserscheidenden Geländes, namentlich von der Höhe des Caquel Huincul, eines in der Maitenebene vereinzelt aufragenden vulkanischen Bergrückens, läßt sich ein guter Rundblick über die ausgedehnten Talsenken und die sie begrenzenden Gebirgserhebungen gewinnen. Jenseit der Puerta Cholila folgt die Wasserscheide den nord—südwärts gerichteten, mit vielen Gipfeln die Schneelinie überragenden Gebirgszügen Leleque und Esquel, deren Verlauf bereits auf S. 141 beschrieben ist.

Die Tatsache, daß von Cholila nach Maiten kein eigentlicher Paß hinüberführt, die Wasserscheide vielmehr für eine lange Strecke über die niedrigen, sanftgewellten

Erhebungen einer Talöffnung geht, worauf ich zuerst in den Berichten über die Reñihué-expedition[1]) aufmerksam gemacht habe, steht in Zusammenhang mit dem Umstand, daß das Flußgebiet des Yelcho mit seiner östlichen Quellenverzweigung durch die ganze Breite der Kordilleren hindurchgreift. Auch in Cholila ist es ersichtlich, daß die Abwässerung nach SW zum Futaleufu erst durch Anzapfung infolge rückwärtsschreitender Erosion vor einer verhältnismäßig kurzen Zeit verursacht worden ist. Das Herabsteigen der Wasserscheide findet fast immer an denjenigen Stellen statt, an denen die ehemaligen subandinen Seen nach O abflossen. Dieses geographische Vorkommnis macht sich aber keineswegs in den patagonischen Anden ausschließlich bemerkbar, wennschon es für sie, wie noch einige weiterhin angeführte Fälle lehren, charakteristisch ist. Auch in den zentralen chilenisch-argentinischen Kordilleren zeigt der Verlauf der Wasserscheide mitunter die Eigentümlichkeit, von einem Gebirgsgrat auf einen andern, parallel gerichteten, überzuspringen und dabei streckenweise in verhältnismäßig niedrige Täler hinabzusteigen. Es seien nur die Orte Cuevas, Vergara, Arco, Reigolil und Mamuil Malal erwähnt, an denen ebenfalls Talöffnungen und andine Senken von der Wasserscheide quer durchschnitten werden.

Östlich von den Bergketten Leleque und Esquel erstreckt sich die patagonische Hochebene, die ich 1894 am Ostfuß dieser Ketten durchreiste. Mein Weg führte dabei vom Rio Chubut, dessen Furt 650 m ü. d. M. liegt, in das Lelequetal (Estancia 42° 25′ 20″ S, 71° 02′ 20″ W, 680 m hoch), dann in südlicher Richtung talaufwärts, über einen 970 m hohen Bergrücken und durch eine Anzahl großer und kleiner Kañadons, die teils vollständig trocken waren, teils mäßige Wasserfäden enthielten, wie den Arroyo Lepá (785 m) und seine Nebenflüßchen Arileufu, Mairioca und Temenhuao (880 m). Ihre Betten sind durch dichte Strauchvegetation gekennzeichnet und werden mitunter von üppigen Wiesen und Weidegründen begleitet. Sonst steht die wüstenartige Natur der Hochpampa in bemerkenswertem Gegensatz zu den reichen Ländereien der subandinen Täler. Südwärts von den genannten Talrinnen durchquerte ich eine weite Hochebene, die in ihrer Mitte die abflußlosen Lagunas Esquel (830 m) enthält. Von den Flüßchen, die in diese kleinen Seen münden, ist der Arroyo Esquel der bedeutendste (nicht zu verwechseln mit dem westlich der Wasserscheide fließenden ebenso genannten Nebenfluß des Rio Percey).

In ihrer Fortsetzung verläuft die Wasserscheide nicht so geschlossen wie an der Ostgrenze der nördlichen Futaleufutäler. Die Sierra Esquel verflacht sich südlich vom Cerro de los Pablos (1580 m hoch) zu einer breiten Senke, der Abra Esquel, durch die der am häufigsten benutzte Verbindungsweg zwischen der Oktoberkolonie und den Pampas des patagonischen Tafellandes geht. Seine Paßhöhe beträgt in der Puerta Esquel 730 m ü. d. M. Westlich von dieser Eintrittsstelle hatte ich bei meinem ersten Besuch der Kolonie ein Lager bezogen, dessen geographische Lage ich zu 42° 56′ 05″ S und 71° 14′ 15″ W, die Höhe zu 620 m bestimmte. Am Nordostabhang des Cerro Nahuelpan steigt die Scheidelinie dann bis auf 1225 m Höhe an, überschreitet aber nicht den Gipfel des Berges, sondern kehrt nach SO wieder in die Ebene zurück, die hier den Namen Abra Nahuelpan führt und in der gleichnamigen Puerta 720 m hoch ist. Darauf geht die Wasserscheide über den 1690 m hohen Cerro Thomas (S. 124) und durch eine neue Einsenkung, die 635 m ü. d. M. gelegene Abra Súnica Paria, bis zur Spitze des Cerro Teca (1410 m).

Die beiden letztern Senken bieten gleichfalls bequeme Verkehrswege zwischen den subandinen Tälern der Kolonie und der offenen Hochpampa. Der eine führt am Ufer des

[1]) Informe preliminar sobre la espedicion esploradora de los rios Reñihué i Futaleufu en la Patagonia occidental, presentado al señor Ministro de Relaciones Esteriores, Culto i Colonizacion. Santiago de Chile 1897, S. 22. Ferner: Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrg. 1897, S. 301, und Zeitschrift derselben Gesellschaft, Jahrg. 1900, S. 50.

Arroyo Nahuelpan aufwärts, der andere zweigt vom Corintostal ab, und zwar dort, wo der Fluß aus der nördlichen in die westliche Richtung umbiegt. Während aber die Puertas Esquel und Nahuelpan als paßartige Scharten aufzufassen sind, zu denen man von W her über eine Reihe terrassenförmig aufeinander folgender Hügelketten aufsteigt, ist die Abra Súnica eine 12 km breite, sanftgewellte, von Gletscherhügeln durchzogene Ebene, die einige kleine, abflußlose Seen enthält, also wieder ein deutliches Beispiel für die in den wasserscheidenden Teil des Gebirges eingesenkten Niederungen mit zweifelhafter Abwässerung bildet. Auch diese Stelle, die ebenso wie die Maitenebene den stetigen Verlauf der wasserscheidenden Höhenlinie unterbricht, ist als der ehemalige Abflußort eines Sees zu betrachten, der einst das subandine Corintostal anfüllte und nach der atlantischen Seite entwässerte. Die Unterbrechung ist offenbar durch Anstauung glazialer Schuttmassen veranlaßt worden, die man sich als Endmoräne eines im Rückzug befindlichen großen Gletschers vorzustellen hat.

Vom südwestlichen Ausläufer des Cerro Teca steigt die Wasserscheide in eine Hochebene von 930 m Meereshöhe hinab, die das Becken eines kleinen, gewöhnlich abflußlosen, in regenreichen Jahren aber nach W entwässernden Sees, der Laguna Cronómetro (910 m), von einem Zufluß des Rio Teca trennt, und verfolgt darauf den Kamm einer rauhen Bergkette, der Sierra Caquel. Diese erstreckt sich parallel dem tief eingeschnittenen Terrassental des obern Rio Corintos nach S, hat Gipfel von 1370, 1410, 1380, 1410, 1490, 1810 und 1700 m Höhe und endet am 2025 m hohen Cerro Cutch. Die auf dem Ostabhang des Höhenzuges entspringenden Bäche Cutch und Caquel entwässern im Winter in das langgestreckte, mit weiten Grasfluren bedeckte Tal des Rio Teca, eines südlichen Nebenflusses des Chubut. Im Sommer sind die Seitentäler teils wasserlos, teils von schmalen Bachrinnen durchzogen, deren Ränder mit Sträuchern dicht bewachsen und von schönen Grasplätzen umgeben sind. Durch das Tecatal führt die am Ostfuß der Anden sich hinziehende alte Zugstraße der Indianer nach dem Lago Nahuelhuapi.

Es sei hier noch erwähnt, daß das obere Corintostal eine Zeitlang ein gewisses Aufsehen als patagonisches Goldland erregt hat. Man hatte in den mächtigen Schwemmgebilden, die sich zu beiden Seiten des Flusses erstrecken, und in einigen Nebentälern, etwa westlich von der Laguna Cronómetro, zwischen ihr und dem Cerro Minas, Gold gefunden. In Buenos Aires bildete sich eine Gesellschaft deutscher und englischer Kapitalisten, die bedeutende Summen auf die Ausbeutung der Goldfunde verwandte, leider ohne den gehofften Erfolg, da die goldhaltigen Gesteinsschichten nicht ergiebig genug waren und bessere trotz zahlreicher Bohrungen nicht erreicht wurden.

Von dem schneetragenden Bergmassiv des Cerro Cutch zieht die Wasserscheide in unregelmäßigen Sprüngen südwärts, bald quer durch Talmulden, bald über Felskuppen und Bergrücken. Zunächst steigt sie am Südwestfuß des genannten Gipfels in eine nur 800 m ü. d. M. gelegene Niederung hinab, die den Namen Pampa Grande führt (43° 35′ 35″). In ihrer Mitte liegen mehrere kleine Seen und Sümpfe, aus denen nach W ein Quellbach des in den Palena mündenden Arroyo Casas abfließt, während sich nach SO ein Arm des zum atlantischen Gebiet gehörenden Rio Teca entwickelt. Der Verlauf der Wasserteilung ist an dieser Stelle also unbestimmt, da die zu entgegengesetzten Gebieten gehörenden Gewässer in Zeiten großer Wasserfülle miteinander in Verbindung stehen. Jenseit der etwa 15 km breiten Unterbrechung erhebt sich die Wasserscheide in einer runden, durch Eis abgeschliffenen Basaltkuppe wieder auf 1040 m, kehrt darauf noch einmal für eine 7 km lange Strecke in die Ebene zurück (765 m ü. d. M.) und steigt dann erst zum Gipfel eines neuen Berges, des 1145 m hohen Cerro Catango, empor.

Im Osten der großen Palenakurve durchzieht die Wasserscheide eine glaziale Wannenlandschaft, die von eruptiven, meistens dunkel gefärbten Gesteinsmassen unter-

brochen und mit zahllosen Wanderblöcken von granitischer Zusammensetzung und oft bedeutender Größe übersät ist. Die Wannen, Mulden und Talsenken, die das Gelände enthält, sind mit eintönig gelben Pampagräsern bedeckt und im Sommer gewöhnlich trocken. Wellige Höhen mit seltsam gestalteten, jungvulkanischen Kuppen und kurzen Rücken markieren den Verlauf der Scheidelinie, die sich bei 43° 48′, an einer der niedrigsten Stellen, bis auf 2 km dem Ufer des Rio Palena nähert. Im Osten wird das Gelände durch die langgestreckte, baumlose Sierra Tepuel begrenzt, deren Gipfel 1500—1600, im Süden 1805 m Höhe erreichen. Sie ist nicht so mächtig wie die Sierra Rosada im Westen des Palena, hat aber eine beträchtlichere Erhebung der Grundfläche.

Erst bei 43° 55′ steigt die Wasserscheide wieder zu 1285 m Höhe empor und wird dann weiter von scharf ausgeprägten Bergzügen getragen. Auf der Strecke zwischen dem Cerro Diablo (1400 m) und dem Cerro Piedra (1445 m) trennt ein langer Bergrücken das Wasser des Arroyo Margarita, eines kleinen Nebenflüßchens des Palena, von den Quellen des Arroyo Ñirrehuao, eines Zuflusses des Rio Chergue, und damit auch das obere Palenabecken von den weiten Pampas von Ñirrehuao. Hier pflegt nur eine spärliche Buschvegetation den Ufersaum der Flüsse zu begleiten und dadurch ihre Windungen kenntlich zu machen. Der Hauptverkehrsweg geht vom Rio Teca durch die Täler Putrachoique und Chergue nach dem Rio Jénua, einem Arme des Senguer. Parallel damit erstrecken sich die Cerros de Chergue nach S. Sie bilden gleichsam eine Verlängerung der Sierra Tepuel und fallen wie diese Kette nach O allmählich zur patagonischen Hochebene ab.

Schließlich macht die Hauptwasserscheide eine große Ausbuchtung nach O, wobei sie über wellige Hügel läuft und sich nach dem Arroyo Chergue zu auf 790 m senkt. An ihrer Westseite liegen die Quellen des Rio Pico, dessen oberes Tal ausgedehnte Weidegründe enthält und unternehmenden Viehzüchtern ein weites Gebiet der Tätigkeit eröffnet. Bei 44° 24′ erreicht die Wasserscheide in der Loma Baguales wieder 1280 m Höhe.

Die Höhenlage der auf beiden Seiten der Wasserscheide liegenden Täler ist nicht überall dieselbe. Zum Vergleich sind im folgenden die hauptsächlichsten diesbezüglichen Zahlen zusammengestellt:

Tal Cholila 530 m am Lago Bravo, 725 m am Lago Cisnes,	Wasserscheide im Mittel 800 m,
Oberes Tal Chubut 690 m, Durchbruchstelle 665 m,	Tal Leleque 650—800 m,
Oberes Tal Percey 830—950 m,	Tal Lepá 785 m, Tal Temenhuao 880 m,
Unteres Tal Percey und Tal Esquel 410—620 m,	Lagunas Esquel 830 m,
Unteres Tal Corintos 345—400 m,	Hochpampa Esquel im Mittel 800 m,
Mittleres Tal Corintos 520 m,	Mittleres Tal Teca 550 m,
Oberes Tal Corintos (Minengebiet) 660 m,	Oberes Tal Teca 665 m.

Hiernach zeigen namentlich die untern Täler Percey, Corintos und Esquel eine beträchtliche Verschiedenheit der Bodenerhebung gegenüber den östlich von der Wasserscheide befindlichen Tälern und Hochebenen von Lepá bis Esquel, die sogar höher liegen als die Abras und Puertas, die den Verkehr nach W vermitteln. Jedenfalls hat man von O her viel weniger hinauf- als später nach den westlichen Tälern hinabzusteigen. Die Täler Cholila und Leleque weisen ziemlich gleiches Gefäll auf, nur ist der Abstieg von der Wasserscheide bis zur Durchbruchstelle des Chubut und dem Tal Leleque ein steilerer. Auch die obern Täler Corintos und Teca zeigen geringen Höhenunterschied, doch ist hier der Abstieg nach W steiler. So führt z. B. bei der Laguna Cronómetro der Verkehrsweg von einem 1000 m hohen Hügelzug 350 m abwärts ins Tal Corintos, während sich der Abfall nach O ganz allmählich vollzieht.

Der Umstand, daß den hohen Tälern auf der Ostseite meistens niedrige Täler im Westen gegenüberliegen, ist außerordentlich günstig für die von W nach O fortschreitende Erosion gewesen. Sicherlich werden die Anzapfungserscheinungen, die schon bisher eine

Reihe atlantischer Flüsse in den Bereich des Großen Ozeans gezogen haben, noch weiter fortdauern.

Schließlich ist noch hervorzuheben, daß die östlich von dem wasserscheidenden Gelände liegenden Bergketten, die gewöhnlich schon zum patagonischen Tafelland gerechnet werden, ziemlich beträchtliche Höhen aufweisen. So besitzt der Bergzug, der das Lelequetal im Osten begrenzt, Erhebungen von 1320—1430 m, und der östlich von der Esquelebene liegende Rücken erreicht in seinen höchsten Punkten 1225—1390 m Höhe. Auch die den Ostrand des Tecatals bildende Sierra Hualjaina ist 1380 bis 1470 m hoch.

4. Die transandinen Verkehrswege in Westpatagonien, ihre Vorteile und Nachteile.

Abgesehen von dem Auffinden des untern Futaleufu hat der Verlauf der Yelchoexpedition gezeigt, daß das Durchgangstal des Flusses eine große praktische Bedeutung als kürzeste Verbindungsstraße zwischen der Meeresküste und der am Rio Corintos erreichten offenen Landschaft besitzt. Die Anlage eines transandinen Verkehrswegs läßt sich verhältnismäßig leicht bewerkstelligen, und zwar dürfte er in seinem ersten Teil als Fluß- und Seeweg, im zweiten als Landweg in Betracht kommen. Namentlich der Wasserweg ist nach der auf S. 90 angestellten Erwägung aller Einzelheiten als ein wesentlicher Vorzug dieser Kordillerendurchquerung zu bezeichnen, da sich der Schiffahrt auf dem Rio Yelcho zwischen der Mündung und dem Wendepunkt am Rio Malito, also auf einer 100 km langen Strecke, keine bedeutenden Hindernisse entgegenstellen. Der 56 km lange, von großen Stromschnellen freie untere Flußlauf und ein 12 km langes Stück des Mittellaufs bilden eine breite, schiffbare Wasserstraße, die sich ohne große Mühe rein erhalten läßt. Dazwischen liegt der 32 km lange Lago Yelcho, der gerade im Anschluß an den Flußweg eine wichtige Verkehrserleichterung bietet, da auf ihm jederzeit eine regelmäßige Dampferfahrt eingerichtet werden kann, wenn das Bedürfnis dazu vorliegt. Im Gegensatz zu andern großen Flüssen Westpatagoniens ist der untere Yelcho dazu berufen, als fahrbarer Wasserweg eine Rolle zu spielen.

Daneben eignet sich das Gelände des Tals, wie aus den Angaben auf S. 81 hervorgeht, zur Anlage eines Überlandwegs, der, um den Übergang über den Rio Minchinmávida zu vermeiden, am besten am linken Ufer entlang führt und für den Verkehr mit Reit- und Tragtieren eingerichtet werden kann. Selbst die Fortsetzung der Straße um den Lago Yelcho herum bietet keine größern Hindernisse als die auf S. 86 angegebenen, die etwa den Schwierigkeiten gleichkommen, die beim Umgehen der weiter oberhalb vorhandenen Flußeinschnürungen auftreten.

Der $51\frac{1}{2}$ km lange mittlere Teil des Yelchotals ist nach S. 110 ebenfalls zur Herstellung eines Verkehrswegs geeignet, der teils die bewaldeten Ebenen in der Nähe des linken Flußufers durchzieht, teils mit einigen Abschweifungen die niedrigen Bergrücken der Talengen überschreitet und weder von wasserreichen Nebenflüssen, noch von Seitentälern mit steilen, unüberwindlichen Felswänden unterbrochen wird. Die Breite des Durchhaues durch den Urwald dürfte in den ebenen Teilen auf 5 m, an den Berghängen auf 3 und an den wenigen Stellen, die eine Sprengung anstehender Felsen erforderlich machen, auf 2 m zu bemessen sein. Einige Kilometer oberhalb des Platzes, an dem das Flachboot gebaut wurde, beginnen bereits die Reitpfade der Ansiedler und durchziehen dann ununterbrochen die große, sich nach O bis zur Wasserscheide erstreckende Senke.

Ein wesentlicher Vorteil, der den Yelchoweg vor andern Kordillerenwegen Westpatagoniens auszeichnet, ist die verhältnismäßig geringe Erhebung der zu überschreitenden

Höhen. Während sich das Flußbett von seinem höchsten Punkt im Osten, der 345 m über dem Meere liegt, allmählich herabsenkt, steigt der Weg selten mehr als 150 m, nur an einer einzigen Stelle (S. 97) 230 m über den Fluß, d. h. höchstens bis zu einer Meereshöhe von 385 m empor, reicht also nirgends über die Waldgrenze hinaus und bleibt deshalb das ganze Jahr hindurch von größern Schneefällen frei und passierbar. Der einmalige Wechsel der Beförderungsmittel am Wendepunkt beim Übergang vom Flußweg auf den Landweg fällt nicht erheblich in Betracht.

Ein anderer Vorteil des Yelchowegs ist der kleine, aber sichere Hafen, der an der Mündung des Stroms zwischen den Anchemóinseln liegt. Er kann als Ausgangsstelle für koloniale Unternehmungen dienen und läßt sich von Chiloé und Puerto Montt bequem erreichen. Außerdem bietet die große Yelchobai (S. 156), namentlich in ihrer südlichen Verlängerung, vorzügliche Ankerplätze [1]). Am Anfangspunkt des Landwegs finden sich ferner weite Strecken flachen Landes, die Platz zur Anlage einer Ortschaft gewähren. Die bestehenden Ansiedlungen sind zwar noch klein, werden sich aber wie anderwärts mit der Benutzung des Weges heben.

Im untern Yelchotal haben die hohen Alluvialufer mit ihrer starken Humusschicht eine hervorragende Bedeutung für die Besiedlung durch ackerbautreibende und viehzüchtende Kolonisten. Im Innern der Kordilleren bilden die häufig wiederkehrenden Talausweitungen willkommene Ruheplätze auf dem Marsche und zugleich Stützpunkte für weitere Wegarbeiten. Wird der Wald hier gerodet, so können Wiesen, Futterplätze und beträchtliche Strecken anbaufähigen Landes erhalten werden.

Im ganzen ist nicht daran zu zweifeln, daß der Yelchoweg wegen seiner Vorteile im Laufe der Zeit an Bedeutung gewinnen wird. Die beteiligten argentinischen und chilenischen Behörden werden nicht umhin können, ihn trotz der damit verbundenen Gelände- und Vegetationshindernisse in brauchbarer Weise auszubauen und zu unterhalten, soweit die sicherlich nicht ausbleibende Zunahme der Bevölkerung das Bedürfnis dazu vermehrt. In der seit dem Abschluß meiner Reise verflossenen Zeit hat die wirtschaftliche Erschließung des dargestellten Gebiets auch bereits einige Fortschritte gemacht. Zunächst wurde im Auftrag der chilenischen Regierung an der Mündung des Yelcho eine Landungsbrücke und hier sowie an verschiedenen Stellen des innern Tals eine Anzahl Häuschen und Schuppen errichtet. Dann ist von chilenischer Seite im untern Yelchotal und weiter oberhalb, wo die Befahrung des Flusses unmöglich wird, die Anlage einer für Reit- und Lasttiere passierbaren Tropillastraße längs des Expeditionspfades in Angriff genommen worden.

Der Nutzen, der vom Ausbau dieses Weges zu erwarten ist, dürfte aber nicht bloß darin bestehen, daß die argentinische Oktoberkolonie und die benachbarten Ländereien am Ostrand der Kordilleren einen Abzugsweg für ihre Erzeugnisse erhalten, sondern auch darin, daß der Stadt Puerto Montt und den Häfen von Chiloé eine wichtige Handelsverbindung eröffnet und den Chiloten durch den neuen Weg Gelegenheit geboten wird, die fruchtbaren Talerweiterungen des Yelchogebiets und die weidereichen subandinen Täler kennen zu lernen, wodurch den letztern neue Ansiedler und, was von allergrößter Wichtigkeit ist, gute und billige Arbeitskräfte zugeführt werden.

Schließlich ist zu erwähnen, daß im Jahre 1903, nach der Beendigung der Grenzabsteckung durch die englische Schiedskommission, das ganze Yelchogebiet bis zur argentinischen Grenze von der chilenischen Regierung einem Unternehmer gegen gewisse Ver-

[1]) Oberst Thomas H. Holdich, der auf Veranlassung der englischen Regierung das strittige patagonische Grenzgebiet bereiste, nennt den Yelchohafen den besten an der südlichen pazifischen Küste und hebt zugleich die Wichtigkeit des Yelchowegs hervor. (The Patagonian Andes, Geographical Journal 1904, S. 167.)

pflichtungen für eine lange Reihe von Jahren überlassen wurde, um das Land zur Viehzucht, zur Waldwirtschaft und zu andern gewerblichen Zwecken auszunutzen.

Unter allen sonstigen Kordillerenübergängen besitzen besonders zwei eine praktische Bedeutung, der Seenweg zum Lago Nahuelhuapi und der Überlandweg durch das Cochamótal. Der erstere, wohl der kürzeste gangbare Andenpaß, führt in der Gegend des 41. Breitengrads zwischen dem Vulkan Osorno am Lago Llanquihue und dem Westende des Lago Nahuelhuapi durch einen nur 80 km breiten Kordillerenabschnitt, in den das Becken des Lago Todos Los Santos eingesenkt ist. Das Tal des wichtigsten Zuflusses dieses Sees, des zum Großen Ozean abwässernden Rio Peulla, bildet den natürlichen Zugang zum Hauptkamm der Kordilleren, über den eine deutlich erkennbare west—östliche Senke von 980 m Meereshöhe führt, worauf man zur Laguna Fria und dem großen Westarm des Lago Nahuelhuapi abwärts steigt. Dieser Übergang ist der bekannte Pérez Rosales-Paß, so benannt nach dem um die Besiedlung der chilenischen Provinz Llanquihue hochverdienten Intendenten (obersten chilenischen Provinzialbeamten), der im Jahre 1855 die nähere Erforschung des Passes veranlaßt hatte.

In den Talebenen um den Lago Nahuelhuapi herum, die schon außerhalb des Waldgebiets liegen, hat sich in den letzten 20 Jahren, ähnlich wie in den subandinen Tälern des Futaleufu, eine stetig wachsende Gruppe von Siedlungen gebildet, die in enger Beziehung zu dem deutschchilenischen Ansiedlungsgebiet von Llanquihue stehen, aus dem die Mehrzahl der Ansiedler eingewandert ist. Ihre Hauptbeschäftigung bildet auch hier die Viehzucht. Der Absatzmarkt ist das mittlere und südliche Chile, wohin das Vieh in langen, beschwerlichen Märschen über die in der Breite von Valdivia und Viktoria oder noch weiter nördlich gelegenen Pässe getrieben wird. San Cárlos und Puerto Moreno am Südufer des Nahuelhuapi sind die Mittelpunkte des Handels geworden.

Lange Zeit bot der Kordillerenübergang auf dem Pérez Rosales-Weg erhebliche Schwierigkeiten, die teils in dem Mangel an geeigneten Fahrzeugen auf den zu überfahrenden drei großen Seen bestanden, teils in den Geländehindernissen und in den Überschwemmungen des Rio Peulla. Seit einigen Jahren haben aber unternehmende Geschäftsleute deutscher Abkunft, besonders die Firma Hube & Achelis in Puerto Montt, die zwischen den Seen liegenden Strecken des Landwegs erheblich ausgebaut, so daß sie mit Lasttieren und Ochsenkarren passiert werden können. Nur wenige Stellen, wie der steile Paßabstieg nach O, bedürfen noch einer weitern Verbesserung. Alsdann ist von dem genannten Geschäftshaus auf jedem der drei Seen eine regelmäßige Dampfschiffahrt eingerichtet worden, mit deren Hilfe man, wenn die Witterungsverhältnisse günstig sind, die Reit- und Lasttiere bereit stehen und die Dampfer rechtzeitig abfahren, die ganze Reise von Puerto Montt bis San Cárlos in drei Tagesstrecken zurücklegen kann.

So stellt nunmehr der Seenweg nach dem Nahuelhuapigebiet eine bequeme Verbindung zwischen der Stadt Puerto Montt sowie den Orten Puerto Varas, Puerto Octai, Frutillar am Lago Llanquihue chilenischerseits und dem aufblühenden Ansiedlungsgebiet am Lago Nahuelhuapi argentinischerseits dar. Bald nach der Verbesserung des Passes entwickelte sich ein ziemlich reger Verkehr, und auch in Zukunft dürfte der Weg seine Bedeutung bewahren. Zwei Mängel bleiben indessen an ihm haften. Einmal wird er in jedem Winter monatelang durch Schneefälle auf der Paßhöhe und am argentinischen Abhang unterbrochen und zweitens sind mit dem mehrfachen Wechsel der Beförderungsmittel, dem wiederholten Ein- und Ausschiffen Unzuträglichkeiten verbunden, die besonders bei der Vieh- und Warenbeförderung bedeutend ins Gewicht fallen.

Der Überlandweg durch das Cochamótal durchquert die Kordilleren ungefähr in der geographischen Breite von $41\frac{1}{2}°$. Er geht von dem Flecken Rahuelhué am Ostufer

des Reloncavífjords aus und verfolgt das in nordöstlicher Richtung ansteigende Tal des Rio Cochamó bis zu dem 1080 m hohen Cochamópaß, der einer sekundären Wasserscheide angehört. Darauf wendet sich die Straße, die von der chilenischen Regierung in Form eines 3 m breiteu Durchhaues angelegt ist, nach SO und durchzieht das Tal des Rio Morros, das sich bis zu seiner Vereinigung mit dem Mansotal auf 290 m herabsenkt. Dann steigt der Weg von neuem aufwärts und folgt dem Laufe des Rio Manso bis an den Fuß des Cerro Quemado, wo sich der Hauptfluß mit seinem größten östlichen Zufluß, dem Rio Villegas, vereinigt (520 m über der Meeresfläche). Der Weg, dessen Länge von der Küste bis hierher 95 km beträgt, spaltet sich nun in zwei schon seit langer Zeit von O her benutzte Tropillapfade, deren einer durch das Villegastal zur Hauptwasserscheide geht, diese in dem 1310 m hohen Mansopaß überschreitet und weiter nördlich nach dem besiedelten Gestade des Lago Nahuelhuapi führt, während der andere sich nach S wendet, durch den Corral Foyel in den Valle Nuevo zieht, nach mehrfachen Verzweigungen die Hauptwasserscheide übersteigt und im Chubuttal endet.

Der Cochamóweg ermöglicht eine verhältnismäßig leichte Verbindung der am Ostfuß der Kordilleren liegenden Ansiedlungsgebiete mit der Westküste und dürfte, sobald er den für einen großen Verkehrsweg nötigen Ausbau erhalten hat, einen bedeutenden Teil des Durchgangsverkehrs im nördlichen Patagonien an sich ziehen. Was ihn vor allen übrigen auszeichnet, ist sein ununterbrochener Verlauf über Land, ohne die Fahrt über einen Kordillerensee zu erfordern.

Wie die beiden anderu bereits besprochenen Verkehrswege hat auch dieser den Vorteil, daß sowohl sein westlicher Eingang wie sein östlicher Ausgang in ständig besiedelten Gegenden liegen. Freilich endet er nicht wie der Nahuelhuapiweg in einem stark bewohnten Landstrich Chiles, denn der Küstensaum des Reloncavífjords ist nur schmal und wird von kaum hundert aus Chiloé stammenden Familien bewohnt, die Waldwirtschaft, Fischerei und etwas Ackerbau treiben. Auch Geländestrecken, wie sie für die Anlage einer größern Ortschaft erforderlich sind, finden sich an der Mündung des Rio Cochamó nicht vor, und der dortige Ankerplatz ist nur als mäßig zu bezeichnen. Da der Landweg nach Puerto Montt überdies seine Schwierigkeiten hat, so bedarf der Cochamóweg, ebenso wie der Yelchoweg, noch einer Verbindung zur See mit Puerto Montt oder Chiloé, was einen Wechsel der Beförderungsmittel verlangt, der namentlich bei Viehtransporten von störendem Einfluß ist.

Der größte Nachteil dieses Verkehrswegs besteht aber in seiuer hohen Lage, denn er überschreitet zwei Wasserscheiden, in denen er zu beträchtlichen, schon an der Grenze des Waldbereichs liegenden Höhen aufsteigt. Der Winterschnee macht daher auf diesem Kordillerenübergang wie auf dem vorigen die höchsten Teile des Weges alljährlich drei bis vier Monate lang unpassierbar.

Eine wichtige Ergänzung der beiden zuletzt beschriebenen transandinen Wege ist der zwischen ihnen gelegene alte Camino de Vuriloche (auch Buriloche, in Argentinien fälschlich Bariloche genannt), ein Waldpfad, der einst durch das Gebirgsland im Süden des Tronadormassivs führte. Er wurde im 17. Jahrhundert von den Jesuiten, die am Lago Nahuelhuapi einen Missionssitz eingerichtet hatten, nach langem Suchen entdeckt und ermöglichte ihnen eine kurze und bequeme Verbindung zu Lande, da er in seiner ganzen Ausdehnung mit beladeuen Packtieren bereist werden konnte. In drei Tagen gelangten die Missionäre von der Westküste bis zu ihrer Niederlassung am Nahuelhuapi. Nachdem diese aber im Jahre 1717 durch Puelchenindianer zerstört worden war, wurde der Weg leider nicht mehr benutzt und geriet in Vergessenheit.

Sein Ausgangspunkt war Ralun am nördlichen Ende des Reloncavífjords, von wo er nach dem Zeugnis des Jesuitenpaters Olivares, der uns in seiner Historia de la Compañia

de Jesus en Chile (Coleccion de Historiadores de Chile, Bd. 7) die einzigen verbürgten Nachrichten über diesen Paß liefert, nordwärts bis an den Lago Cayutué und dann ostwärts durch das Tal des Rio Concha in das obere Rio Blanco-Tal führte. Von hier erfolgte der Überstieg in das Quellgebiet des Rio Manso und die Fortsetzung der Reise bis an das Ufer des Lago Nahuelhuapi. Wo dies aber geschah, blieb trotz aller Bemühungen, die sowohl von chilenischer wie von argentinischer Seite angestellt wurden, fast zwei Jahrhunderte lang verborgen. Erst im Jahre 1901 gelang es dem chilenischen Hauptmann Arturo Barrios, wieder eine Verbindung herzustellen, die wahrscheinlich mit dem alten Jesuitenweg übereinstimmt.

Barrios ging vom Cochamótal aus, verfolgte einen nördlichen Zufluß, den Rio Valverde, überschritt den gleichnamigen Paß, der 1035 m Höhe erreicht, durchzog das nordwärts gerichtete Tal des Rio Esperanza, eines südlichen Nebenflusses des Rio Blanco, und drang dann in das obere Tal des letztern Flusses ein, der aus den Gletschern des Tronador entspringt. Bei einer genauen Durchsuchung der Gegend fand er an einem kleinen Zufluß die warmen Quellen des berühmten Baño de Vuriloche, das nach den Angaben des Paters Olivares einen Halteplatz an der alten Waldstraße gebildet hatte und schon vom Pater Menendez im Jahre 1791 wieder aufgefunden worden war.

Barrios marschierte darauf durch ein Nebental nach O und erreichte südöstlich vom Tronador einen 1390 m hohen Übergang über einen Bergrücken, der sich nach S bis zum Cerro Volcánico erstreckt. Dieser Übergang, der neue Vurilochepaß, führte in ein breites, mit sumpfigen Wiesen angefülltes Tal, das ein von N, und zwar vom Barros Arana-Paß an der Hauptwasserscheide, herkommender Fluß durchfließt. Derselbe Wasserlauf, der Rio Vuriloche oder de los Nadis, neuerdings auch Rio Barros Arana genannt wurde, ist der eigentliche Quellfluß des Rio Manso, da er in den Nordwestarm des Lago Mascardi mündet. Barrios verfolgte schließlich das Nordufer des Sees, wo er gleichfalls Spuren einer ehemaligen Straße, uralte Hacheaduras, d. h. mit Äxten abgeschlagene Baumstümpfe, fand, und gelangte über den Mascardipaß an das Ostufer des Lago Gutierrez und von dort nach Puerto Moreno am Nahuelhuapi. Etwas südlich von diesem Passe, doch noch nördlich vom Cerro Volcánico und ebenfalls auf dem erwähnten Höhenrücken liegt zwischen mehreren kleinen Seen der Paß Lagunitas Canquenes, dessen Höhe 1460 m beträgt.

Da der Vurilocheweg ausschließlich über Land führt und sich nur wenige hundert Meter höher als die andern Kordillerenwege erhebt, so dürfte er in Zukunft, wenigstens für die Sommermonate, seine frühere Bedeutung wiedererlangen, zumal der Ausbau keine Wegarbeiten von erheblicher Schwierigkeit erfordert. Vor dem Cochamóweg hat er den Vorteil, bedeutend kürzer zu sein. Auch eignet sich die Bai von Ralun besser zum Ausgangspunkt als die Mündung des Rio Cochamó. Anderseits darf nicht unerwähnt bleiben, daß nach der Angabe des englischen Topographen Dickson, der die Aufstellung der Grenzpyramiden leitete, die Paßhöhe etwa acht Monate im Jahre mit Schnee bedeckt bleibt.

Außer dem Yelchoweg kommt für die Oktoberkolonie noch ein zweiter andiner Weg in Betracht, der, wie sich aus dem Verlauf meiner Reisen ergibt, durch das Chauralestal und über die Seen Barros Arana und Jorje Montt nach den Fjorden Reñihué und Comau an der patagonischen Westküste führt. Die Kolonie erhält auf diese Weise einen zweiten Zugang von der Meeresküste her, dessen praktischer Wert in der leichten Befahrbarkeit der beiden großen Seen liegt, in den erwähnten Meeresarmen, die die Länge des Gebirgswegs erheblich abkürzen und ausgezeichnete Häfen gewähren, und schließlich in dem wichtigen Umstand, daß das Chauralestal eine direkte Verbindung der Kolonie mit dem Lago Barros ermöglicht, ohne der Herstellung des Weges ein anderes Hindernis entgegenzusetzen als den Durchhau einer 6—8 km langen Strecke, die überdies von jeder Unebenheit des Bodens frei ist.

Im Reñihuétal besteht auf der linken Flußseite eine leicht passierbare Straße, die bis zum obern Lago Reñihué reicht. Sie durchzieht dann als Macheteadura das Torrentestal, überschreitet den Navarropaß, dessen Höhe (1025 m) unterhalb der Schneelinie bleibt, und geht durch das Alercestal bis zum Lago Montt. Das im letztern Tal befindliche große Nadi läßt sich am Fuß eines der Talränder umkreisen.

Der Abfluß des Lago Montt mündet in den Futaleufu, der eine schöne Wasserstraße nach dem Lago Barros bietet. Leider ist aber die Befahrung des Abflusses selbst durch eine Stromschnelle erschwert, die auf einer etwa 100 m langen Strecke 6 m Gefäll hat und eine Reihe von Felsblöcken enthält. Könnte der Kanal schiffbar gemacht oder die 800 m breite, nur von niedrigen Hügeln bedeckte Landenge, die beide Seen trennt, durchstochen werden, so ergibt sich der große Vorteil, eine 45 km lange Seenstrecke innerhalb der Kordilleren auf demselben Fahrzeug durchfahren zu können, ein Vorteil, der den Ausbau dieser Straße zu einem transandinen Verkehrsweg empfiehlt, obwohl die Kordillerenseen, die von steilen, unerklimmbaren Bergwänden eingeschlossen werden, im allgemeinen ein Verkehrshindernis bilden, da sie ein wiederholtes Umladen der Lasten erfordern. Im Notfall kann man auch über die erwähnte Landenge einen Weg durch den Urwald schlagen und die Boote auf untergelegten Walzen aus Baumstämmen hinüberziehen.

Die Befahrung des obern Lago Reñihué läßt sich durch den Bau einer Brücke über den die beiden Seen des Reñihuétals verbindenden Fluß und durch die Fortsetzung des Wegs am Nordufer des Obersees vermeiden. Brücke und Weg sind ohne besondere Schwierigkeiten herstellbar. Noch mehr empfiehlt es sich, den Comaufjord als Ausgangspunkt des andinen Wegs zu wählen und diesen durch das Tal des Rio Vodudahue zu legen, von dem man über den 1070 m hohen Menendezpaß (S. 160) in das Tal des Rio Barrientos und an den nördlichen Arm des Lago Montt gelangt, mithin ebenfalls auf dem beschriebenen Wasserweg zur Oktoberkolonie. Schließlich verdient es hervorgehoben zu werden, daß sich von dem Wege, der über die Seen Montt und Barros führt, mit Leichtigkeit eine Abzweigung nach den Tälern Cholila, Chubut und Leleque ausführen läßt.

Von den übrigen westpatagonischen Flußtälern kommen das Puelotal und das Mansotal für die Anlage von Verkehrswegen nicht in Betracht. Im erstern sind drei steilwandige Seebecken von je 5—10 km Länge zu passieren, nämlich die Lagos Tatuatagua, Puelo Inferior und Puelo Superior, bis zu denen Dampffahrzeuge nur mit großen Schwierigkeiten befördert werden können. Im Tal des Rio Manso müßte der Weg, um die unpassierbaren Durchbruchschluchten zu umgehen, Höhen von 1200—1500 m ersteigen, also die Schneegrenze überschreiten und über diese Höhen eine lange Strecke weit fortgeführt werden.

Im Tal des Rio Palena kann ein reiner Überlandweg angelegt werden, der aber ziemlich lang wäre und schon südlich von den am stärksten besiedelten östlichen Talgebieten enden würde. Noch weiter entfernt von ständig bewohnten Gegenden ist das Tal des Rio Aisen, so daß hier von einem Bedürfnis zur Anlage eines Verkehrswegs vorläufig nicht die Rede sein kann. Der von der chilenischen Grenzkommission im Aisental angelegte Pfad dürfte daher, wenn er so selten wie bisher benutzt wird, in einigen Jahren wieder zugewachsen sein.

5. Der argentinisch-chilenische Grenzstreit.

a) Die Grenzverträge.

Die beiden Republiken Argentinien und Chile besitzen unter allen Staaten der Erde die längste meridionale Entwicklung ihrer gegenseitigen Grenze, die sich innerhalb des südamerikanischen Festlandes vom Wendekreis des Steinbocks durch 32 Breitengrade bis

zu den Inselgruppen Feuerlands erstreckt und eine Länge von rund 4700 km erreicht. Die Feststellung dieser Grenze, namentlich in dem neuerforschten andinen Gebiet Patagoniens, ist mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft gewesen. Erst nach fast sechzigjährigen, meistens mit großem Eifer geführten Verhandlungen wurde die endgültige Trennung am 20. November 1902 von der britischen Krone als Schiedsrichter vollzogen. Um die dabei aufgeworfenen, für das Verständnis der Kordilleren äußerst wichtigen orohydrographischen Fragen beurteilen zu können, ist es notwendig, die wesentlichsten Punkte der geschichtlichen Entwicklung des Grenzstreits sowie die von den beiden Staaten vertretenen Standpunkte auseinanderzusetzen.

Bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts bildeten die jetzigen südamerikanischen Freistaaten das große spanische Kolonialreich, dessen einzelne Bestandteile niemals eine genaue gegenseitige Grenzscheidung erfuhren. Daher hatten auch die spanischen Könige weder die Andenkordillere zur natürlichen Grenze zwischen ihren Kolonien gemacht, noch diesem Gebirge den strategischen Wert einer solchen beigelegt. Als sich nun die verschiedenen Kolonien vom alten Reiche trennten, wurde für die Abgrenzung ihrer Gebiete der Grundsatz des Uti Possidetis von 1810 ausgesprochen, d. h. die neuen Republiken sollten in ihrer Gebietsausdehnung denjenigen Ländern der Kolonialzeit entsprechen, aus denen sie durch die im Jahre 1810 erfolgte Unabhängigkeitserklärung hervorgegangen waren. Naturgemäß mußten daraus zahlreiche Zweifel und entgegengesetzte Ansprüche entstehen, die unter den benachbarten Staaten langwierige Grenzstreitigkeiten zur Folge hatten.

Für die jetzige Republik Chile bildete das alte Generalkapitanat gleichen Namens und für die Argentinische Republik das Vizekönigreich Buenos Aires oder Rio de la Plata die Grundlage des Staatsgebiets. In den nördlichen und mittlern Provinzen stimmten die Grenzen der alten und neuen Staaten in der Tat miteinander überein, auf den Besitz der Landstriche an der Südspitze des Erdteils, Patagonien und Feuerland, die von Spanien nie besetzt worden waren, erhoben aber beide Freistaaten Ansprüche. Die hier vorhandene Unbestimmtheit der Grenze hatte ihren Grund in der geringen Bevölkerung und in dem allgemeinen Glauben, daß diese Ländereien keine wirtschaftliche Zukunft besäßen. Zwar bestanden chilenische Besitztitel, die auf die Ostseite der patagonischen Kordilleren hinübergriffen, aber die atlantische Küste wurde als zum Vizekönigreich La Plata gehörig betrachtet. Anderseits setzte die noch heute zu Recht bestehende Verfassung der Republik Chile vom Jahre 1833 fest, daß das »Territorium von Chile sich von der Wüste Atacama bis zum Kap Horn und von der Cordillera de los Andes bis zum Pazifischen Meere erstreckt«, sprach also weder von der patagonischen Hochebene noch von der Magellanstraße, so daß man annehmen konnte, die chilenischen Staatsmänner hätten damit bewußt oder unbewußt auf die rechtlichen Ansprüche Chiles auf diese Landstriche verzichtet.

Um diesen Fehler wieder gutzumachen und die Anrechte der Chilenischen Republik aller Welt vor Augen zu führen, ging Chile, das von jeher auf die Schiffahrt um Südamerika herum angewiesen war, zuerst von allen Staaten in Patagonien kolonisierend vor, indem es im Jahre 1843 von der Magellanstraße und den anliegenden Gegenden tatsächlich Besitz ergriff und dort eine Kolonie gründete, deren wichtigste Niederlassung Punta Arenas wurde, die heutige südlichste Stadt der Erde. Argentinien legte gegen diesen Schritt vier Jahre später Verwahrung ein, womit für die patagonische Grenzfrage ein neuer Entwicklungsabschnitt begann, der lange diplomatische Verhandlungen zwischen den Regierungen beider Staaten umfaßte. In den Jahren 1876 und 1877 kam endlich ein Vergleich zustande, indem gewisse Grundlagen für eine endgültige Lösung der Frage vereinbart wurden. Hieraus ging dann der *am 23. Juli 1881* von den beiderseitigen Bevollmächtigten in Buenos Aires abgeschlossene *argentinisch-chilenische Grenzvertrag* hervor.

Der Vertrag nahm im Gegensatz zu den frühern, die Grenzabsteckung betreffenden Abmachungen auf keinerlei geschichtliche Gesichtspunkte Rücksicht, weder auf die Ansprüche, die von der Erbschaft aus der Kolonialzeit beider Länder stammten, noch auf die Verhandlungen nach der Trennung von Spanien. Er löste die Grenzfrage anscheinend für immer, indem er an die Stelle der Auslegung der oft mangelhaften, undeutlichen und widerspruchsvollen Urkunden für den weitaus größten Teil der Grenze eine durch geographische Erforschung festzustellende Linie setzte und für ihren Verlauf im äußersten Süden zweckmäßig gewählte Teile von Meridianen und Breitenkreisen. Man war der Ansicht, daß die danach auszuführende Grenzabsteckung im Gelände keine weitern Schwierigkeiten verursachen würde als diejenigen, welche Reisen und topographische Aufnahmen in einem rauhen Hochgebirge stets mit sich zu bringen pflegen.

Die wesentlichsten Bestimmungen des Vertrags sind folgende:

»Die Grenze zwischen Argentinien und Chile ist von N nach S bis zum 52. Breitenkreis die Kordillere der Anden. Die scheidende Linie soll über die höchsten Gipfelpunkte (cumbres mas elevadas) der genannten Kordillere, die die Wasser scheiden (que dividan las aguas), gezogen werden und zwischen den Quellwassern hindurchgehen, die nach der einen und der andern Seite abfließen (i passará por entre las vertientes que se desprenden a un lado i otro). Die Schwierigkeiten, die aus dem Vorhandensein gewisser durch Gabelung der Kordillere gebildeten Täler entstehen könnten, in denen die wasserscheidende Linie nicht klar wäre, sollen in freundschaftlicher Weise durch zwei Sachverständige (Peritos), von denen jede Partei einen ernennt, gelöst werden. Falls diese zu keinem Einvernehmen kommen, soll ein von beiden Regierungen bezeichneter dritter Sachverständiger zur Entscheidung berufen werden.« (Erster und Hauptartikel.)

»Im Süden hat die Grenze auf dem 52. Breitenkreis nach W bis zur Wasserscheide der Anden zu laufen usw.« (Zweiter Artikel.)

»Jede Streitfrage, die unglücklicherweise zwischen beiden Ländern entstehen sollte, sei es auf Grund dieser Übereinkunft oder aus irgend einer andern Ursache, ist der Entscheidung einer befreundeten Macht zu unterbreiten, wobei jedoch auf alle Fälle als unverrückbare Grenze zwischen beiden Republiken die im vorliegenden Abkommen festgesetzte bestehen bleibt.« (Sechster Artikel.)

Bei näherer Betrachtung des Wortlauts der geographischen Bedingung, die von den höchsten Gipfeln handelt, die die Wasser scheiden, erkennt man, daß dieser Grundsatz der ganzen Grenzregulierung nicht mit der wünschenswerten Schärfe ausgedrückt ist. Die Worte »cumbres mas elevadas de dichas cordilleras que dividan las aguas« gehorchen offenbar dem allgemeinen Gedanken, daß es eine Höhenlinie gibt, die mit der Teilung der Wasser zusammenfällt, wie dies die gewöhnlich gebrauchten Karten darstellen. Die Wasserscheide eines viele Meilen breiten Gebirges, das stellenweise aus mehreren Ketten besteht und zahlreiche Täler einschließt, verläuft aber oft ganz unabhängig von der Linie seiner höchsten Gipfel. Zum mindesten muß deshalb die Ausdrucksweise des Vertrags eine völlig ungeographische genannt werden. Ihr war es denn auch hauptsächlich zuzuschreiben, daß eine neue Reihe schwieriger Streitfragen entstand.

In den nördlichen und mittlern Teilen der chilenischen Anden fällt der Hochkamm allerdings fast überall mit der Trennungslinie der nach den beiden Ozeanen abfließenden Gewässer zusammen, so daß in Chile die Hauptwasserscheide herkömmlich als Landesgrenze innerhalb der Anden gilt. Unter Hauptzug der Kordilleren und Hauptwasserscheide verstand und versteht man dort schlechtweg dasselbe. Auch in Argentinien war es zur Zeit des Vertragsabschlusses allgemein gebräuchlich, bei behördlichen und andern Maßnahmen, die eine Bezeichnung der Grenzlinie erforderten, die Wasserscheide

der Anden als solche zu betrachten. Dasselbe geschah in den wichtigsten wissenschaftlichen Werken und Karten, die in beiden Ländern veröffentlicht wurden. Da sich nun der Wortlaut des Vertrags in den bekannten Teilen des Gebirges den natürlichen Bedingungen für die Grenzmarkierung anpaßte und man annahm, daß sich die Anden als geschlossenes Gebirge bis zur Magellanstraße erstrecken, so glaubten beide Mächte, daß die gleiche Übereinstimmung auch in Patagonien herrschen würde, und übertrugen daher dieselbe Grenzformel unverändert auf den südlichen Teil des andinen Gebiets, obgleich seine orohydrographischen Verhältnisse nur mangelhaft bekannt waren.

Entsprechend den damaligen Ansichten wurde in den diplomatischen Verhandlungen, die dem endgültigen Abschluß des Vertrags vorausgingen, auf beiden Seiten ausdrücklich hervorgehoben, daß man zur Festlegung der Scheidelinie die Teilung der Gewässer in den Kordilleren aufzusuchen habe. In den verschiedenen Entwürfen aus den Jahren 1876 und 1877 wurde das »divortium aquarum de los Andes« oder die »línea divisoria de las aguas« beständig erwähnt und schließlich als geographischer Grundsatz der ganzen Grenzregulierung aufgestellt. Aber nicht der chilenische Bevollmächtigte, sondern der argentinische Minister B. Irigóyen war es, der die Einführung der im Vertrag gebrauchten, zuerst von Andres Bello in seinen Principios de derecho international für die allgemeine Grenzmarkierung in Gebirgsländern aufgestellten Formel von der Wasserscheide vorschlug (offizielles Schreiben vom 7. Juli 1877). Auch die zweite Bestimmung »i passará ..«, die den Wasserscheidengrundsatz besonders scharf hervorhebt, ist auf Antrag desselben argentinischen Bevollmächtigten in den Hauptartikel des Vertrags aufgenommen worden (offizielles Schreiben vom 4. Juni 1881 durch Vermittlung der nordamerikanischen Gesandtschaft). Die Anerkennung der Wasserscheide als Grenzlinie bedeutete überhaupt für Chile ein Zugeständnis, weil dieser Staat damit auf seine geschichtlichen Ansprüche auf die östlich der Wasserscheide und nördlich vom 52. Breitenkreis liegenden Teile Patagoniens verzichtete[1]).

Die Ausführung des Grenzvertrags wurde in beiden Ländern fast ein Jahrzehnt lang durch wiederholte Regierungswechsel und Bürgerkriege unmöglich gemacht. Eine im Jahre 1891 veröffentlichte Denkschrift des argentinischen Ministers E. Zeballos enthält alle Einzelheiten, die die Entwicklung der Grenzfrage inzwischen durchlaufen hatte. Zu erwähnen ist hier nur das Convenio Lastarria-Uriburu vom 20. August 1888, das Bestimmungen über die Ernennung der Sachverständigen und ihrer Ingenieure, über den Beginn der Arbeiten im Felde und über die Entscheidung strittiger Fragen enthält. Was die letztern betrifft, so heißt es entsprechend dem Hauptvertrag, daß, sobald sich die Sachverständigen über einen Punkt der Grenzmarkierung oder irgendeine andere Frage nicht einigen könnten, sie ihren Regierungen davon Mitteilung zu machen hätten, »damit diese einen dritten Sachverständigen ernennen, der die Streitfrage auf Grund des Grenzvertrags von 1881 entscheiden soll.«

Schon die ersten Versuche, den geographischen Grundsatz des Vertrags im Gelände zur praktischen Ausführung zu bringen, riefen unter den Sachverständigen weitgehende Meinungsverschiedenheiten hervor. Die von Chile ausgesandten Geographen und Ingenieure bestanden von Anfang an darauf, daß die Bedingung der höchsten Kordillerengipfel nur in Verbindung mit der Hydrographie als maßgebend für die Grenzabsteckung zu betrachten sei, daß also das rein orographische Moment dem

[1]) Die Belege hierfür sind enthalten in den Schriften: E. Quesada, La política chilena en el Plata, Buenos Aires 1895. D. Barros Arana, La cuestion de límites entre Chile i la República Arjentina, Santiago 1895; und Esposicion de los derechos de Chile en el litijio de límites sometido al fallo arbitral de Su Majestad Británica, Santiago 1899.

hydrographischen als nachgeordnet zur Seite treten müsse. Denn wenn die Grenzlinie, so schlossen sie, über die höchsten Gipfel gehen soll, die die Wasser scheiden, so ist es fraglos, daß sie nicht über die Gipfel gehen darf, die die Gewässer beider Länder nicht scheiden, welche Höhe diese Gipfel auch erreichen mögen.

Die Argentiner hingegen, auf deren Veranlassung der Wasserscheidengrundsatz ursprünglich eingeführt worden war, entfernten sich allmählich von der beim Abschluß des Vertrags in beiden Republiken übereinstimmend herrschenden Ansicht, daß die Wasserscheide die Grenzlinie sei. Gegenüber der chilenischen Auslegung gaben sie die ihrige zunächst nicht deutlich zu erkennen. Als jedoch gegen Ende der achtziger Jahre durch einige Reisen bekannt wurde, daß die Wasserscheide in Patagonien nicht mit dem Rücken der Anden zusammenfällt, fühlte man sich in Argentinien benachteiligt und begann, dem ersten Artikel des Vertrags eine andere Bedeutung zuzusprechen, indem man das Hauptgewicht auf den Vordersatz verlegte, daß die Grenzlinie »über die höchsten Gipfel« des Gebirges gehen solle, ohne freilich einen klaren und genau auszuführenden Vorschlag im Rahmen des Vertrags zu machen, da der gleich darauf folgende Nachsatz, »die die Wasser scheiden«, meistens unberücksichtigt gelassen wurde, obschon niemand behaupten konnte, daß dieser Nachsatz ohne Bedeutung sei oder nur eine inhaltlose Verzierung bilde. Auch das Fortlassen des Artikels »las« vor »aguas« war eine geflissentliche Änderung des Vertrags, denn alle Berge scheiden bekanntlich Gewässer und die höchsten Gipfel können, auch wenn sie dies tun, noch sehr beliebige sein, während diejenigen Gipfel, welche **die** Wasser scheiden, eben die höchste Erhebung des Landes darstellen, die die Gewässer zwischen den beiden Ozeanen trennt.

Eine Zeitlang hielt man auf argentinischer Seite sogar an der Verbindungslinie der absolut höchsten Andengipfel als Grenzlinie fest. Im nördlichen Patagonien würde hiernach der höchste Berg, der Tronador (3475 m), unmittelbar an der Wasserscheide liegen, der zweithöchste, der Cerro de los Castillos (2565 m), im östlichen Teil des Gebirges, der nächste, der Minchinmávida (2470 m), nahe der pazifischen Küste, dann der Cerro Pirámides (2480 m) im mittlern Teil, der Cerro Corcovado (2335 m) wieder an der Küste, der Cerro Cónico (2255 m) in der Nähe der Oktoberkolonie, der Cerro Cutch (2025 m) auf der Hauptwasserscheide usw. Die höchsten Gipfel würden also völlig regellos den verschiedensten Teilen des Gebirges angehören. Eine Linie, die diese Gipfel verbände, müßte die Kordilleren in einem praktisch unmöglich festzulegenden Zickzack durchqueren, dessen Seiten in der Richtung von W nach O oder umgekehrt oft 100—150 km Länge hätten. Die Grenze müßte wiederholt in die zwischenliegenden Täler und seitlichen Verflachungen hinabsteigen und würde schließlich wegen der Schwierigkeit, die Höhen mit voller Genauigkeit zu bestimmen, nie frei von wesentlichen Fehlern sein. Man sah denn auch in Argentinien ein, daß sich mit der beliebten »Linie der höchsten Gipfel« bei der Grenzabsteckung im patagonischen Kordillerengebiet weder theoretisch noch praktisch etwas anfangen lasse.

Ein zweiter Grenzvertrag ist das am 1. Mai 1893 unterzeichnete Protokoll Errázuriz-Quirno Costa. Dieses Aktenstück betont zunächst, daß der bekannte Grundsatz des Vertrags von 1881 nach wie vor »die unveränderliche Richtschnur (norma invariable)« bilden solle, nach der die Sachverständigen und die zur Grenzabsteckung ausgesandten Kommissionen zu handeln hätten. Statt also den Fehler des ersten Vertrags, die ungeographische Ausdrucksweise von den »cumbres mas elevadas que dividan las aguas«, die der Auslegung bedurfte, durch eine klare, mit Sicherheit anzuwendende Fassung zu ersetzen und dadurch den Kernpunkt des ganzen Grenzstreits, die Frage ob Wasserscheide oder Linie der höchsten Gipfel, zu beseitigen, oder, was vielleicht noch besser gewesen

wäre, die Lösung des Streites sofort einem Schiedsgericht zu übergeben, wird die durch Unkenntnis der geographischen Verhältnisse verursachte Ausdrucksweise von neuem als Richtschnur für alle weitern Grenzarbeiten hingestellt!

Im ersten Artikel des Protokolls heißt es dann weiter: »Es sollen also für immer zum Besitz und zur Oberherrschaft der Argentinischen Republik alle Länder und Gewässer (Seen, Wasserbecken, Flüsse, Teile von Flüssen, Bäche und Quellen) gehören, die sich östlich der wasserscheidenden Linie der höchsten Gipfel der Kordillere befinden, uud zum Besitz und zur Oberherrschaft von Chile alle Länder und Gewässer westlich derselben Grenzlinie.« Diese Zusatzbestimmung, die eine Erläuterung des maßgebenden Grundsatzes sein soll, ist aber weit davon entfernt, alle Zweifel zu heben. Besonders auffallend ist die Erwähnung der »Teile von Flüssen« (partes de rios). Auf argentinischer Seite glaubte mau, hieraus die Möglichkeit ableiten zu dürfen, daß die Grenzlinie auch Flußläufe durchschneiden könnte, während chilenischerseits hervorgehoben wurde, daß der Wortlaut nur solche vollständigen oder unvollständigen Flußläufe zulasse, die sich östlich oder westlich »der wasserscheidenden Linie der höchsten Gipfel« befänden, und daß es sich außerdem nach dem ganzen Zusammenhang nicht um von der Wasserscheide durchschnittene Teile eines und desselben Wasserlaufs handeln könne, die es eben nicht gäbe, sondern um sogenannte unvollständige Flußläufe, die, wie zahlreiche Beispiele zeigen, in den Kordilleren entspringen und im Wüstengebiet des nördlichen Chile oder im ebenen Gelände der argentinischen Pampas versiegen, ohne bis zum Meere zu gelangen. Wenn die Greuzlinie nach dem unverändert aufrechterhaltenen Vertrag von 1881 die Gewässer scheiden und zwischen den Quellwassern hindurchgehen soll, die nach der einen oder andern Seite abfließen und die Flüsse bilden, die die beiden Republiken durchströmen, so ist es in der Tat zweifellos, daß sie nicht Flüsse, Bäche oder andere Gewässer durchschneiden darf. Jedenfalls läßt die neue erläuternde Bestimmung ebenfalls viel an Deutlichkeit zu wünschen übrig.

Noch schlimmer steht es mit dem Inhalt des zweiten Artikels: »Nach Ansicht der beiden Regierungen und im Sinne des Grenzvertrags behält die Argentinische Republik die Oberhoheit über das ganze Gebiet, das sich östlich von der Hauptverkettung (encadenamiento principal) der Anden bis zur Küste des Atlantischen Ozeans erstreckt, wie die Republik Chile über das westliche Gebiet bis zur Küste des Großen Ozeans. Die Oberhoheit eines jeden Staates über das betreffende Küstenland (litoral) ist unumschränkt, so daß also Chile keinen Punkt nach dem Atlantischen Ozean hin (hácia el Atlántico) und Argentinien keiuen Punkt nach dem Großen Ozean hin beanspruchen kann.«

Die erste Veranlassung zu diesem Artikel war durch die bald nach dem Abschluß des Vertrags von 1881 iu Argentinien herausgegebenen Karten und sonstigen Veröffentlichungen geboten worden, die die Grenzlinie zwischen dem 42. und 52. Breitengrad an verschiedeuen Punkten bis an die Küste des Großen Ozeans verlegten und von »puertos arjentinos en el Pacífico« sprachen. Die Karte der Argentinischen Republik von Duclout hatte beispielsweise nicht weniger als acht derartige Stellen, die zu Hafenplätzen geeignet sind, für Argentinien beansprucht. Obschon die argentinische Regierung jede Verantwortlichkeit für solche Veröffentlichungen ablehnte, trugen deren phantastische Angaben doch dazu bei, das Urteil derjenigen Personeu zu beeinflussen, die mit dem Tatbestand nicht genau vertraut waren.

Von der Wasserscheide enthält der zweite Artikel kein Wort. Er führt vielmehr die »Hauptverkettung der Kordillere« als neuen Begriff ein, offenbar, um der neuzeitlichen Ansicht über den Bau großer Gebirgsmassen gerecht zu werden, wonach diese keine regelmäßigen geometrischen Linien befolgen, wie sie auf Karten kleinen Maßstabs mitunter

anzutreffen sind, sondern ein mannigfach verflochtenes Netz von Bergzügen und Gipfeln bilden. Da man aber nicht gleichzeitig die Bedeutung des neuen Begriffs feststellte, so mußte er in Verbindung mit den übrigen geographischen Bedingungen der Verträge notwendigerweise noch größere Verwirrung anstiften. Nach der chilenischen Auffassung, die in einer am 1. Januar 1894 erlassenen Vorschrift für die ausführenden Ingenieure enthalten ist, hätte sich dieser Ausdruck im Zusammenhang mit den übrigen Abmachungen gleichfalls auf die Wasserscheide zu beziehen. Es könnte darunter nur »die ununterbrochene Gipfelreihe verstanden werden, die die Wasser scheidet, d. h. die Flußgebiete, die zum Atlantischen und zum Großen Ozean abfließen«. Die Grenze zwischen beiden Ländern sollte »zugleich den Grundsätzen der Erdkunde, dem Grenzvertrag und den Ansichten der bekanntesten Geographen beider Länder entsprechen«. Der argentinische Sachverständige schloß sich jedoch dieser Erklärung nicht an, bestritt sie aber auch nicht, sondern antwortete ausweichend, indem er seine Ansicht dahin abgab, daß es nicht den Sachverständigen, sondern den Regierungen zukäme, weitere allgemeine Grundsätze auszusprechen, und daß diese überflüssig wären, solange sich keine Schwierigkeiten eingestellt hätten. Auch in den Zeitschriften und Broschüren, in denen dieselbe Frage behandelt wurde, vermieden es die Vertreter der argentinischen Ansprüche, eine klare und genaue Erklärung des Begriffs der Hauptverkettung zu geben. Sie nahmen vielmehr ihre Zuflucht zu Worten wie »macizo central« und andern unbestimmten und unbestimmbaren Ausdrücken. Allmählich bildete sich jedoch eine argentinische Auslegung des »encadenamiento principal« heraus, die von der chilenischen völlig abwich und in der Annahme einer meridional gerichteten orographischen Hauptkette bestand, die eine unübersteigbare, sowohl durch Natur wie Überlieferung zur Völkergrenze geeignete Scheidewand darstellen sollte, deren Vorhandensein aber im einzelnen nicht nachgewiesen wurde.

Im dritten Artikel endlich heißt es, daß »die Sachverständigen dem Vertrag von 1881 gemäß in Fällen, wo die wasserscheidende Linie nicht klar ist, eine freundschaftliche Lösung der Schwierigkeiten anstreben sollen, indem sie diese geographische Grundbedingung für die Grenzmarkierung im Gelände aufsuchen lassen.« Der vorstehende Satz zeigt also wieder deutlich, daß das neue Protokoll trotz der Einführung des »encadenamiento principal« die Wasserscheide als die maßgebende Grenzlinie anerkennt.

Wie bereits erwähnt worden, hatte man sich inzwischen in Argentinien überzeugt, daß bei strenger Durchführung des Wasserscheidengrundsatzes dem Staate die wertvollen Ländereien an den Oberläufen der großen westpatagonischen Flüsse verloren gehen würden. Man ließ daher den Anspruch auf die Linie der absolut höchsten Gipfel fallen und trat mit Entschiedenheit für das im Protokoll gebrauchte »encadenamiento principal« als neue Grenzformel ein, ja man behauptete sogar, daß das Protokoll die Grundbestimmung des Hauptvertrags aufgehoben und an Stelle der Wasserscheidenlinie den rein orographischen Begriff der Hauptverkettung der Kordilleren zum herrschenden Grundsatz erhoben habe.

Dieser Auffassung stand jedoch vor allem die am Anfang desselben Protokolls deutlich ausgesprochene Erklärung entgegen, daß die wasserscheidende Höhenlinie des Vertrags von 1881 als unveränderliche Richtschnur für alle bei der Grenzabsteckung vorkommenden Fälle aufrecht zu erhalten sei. Das Protokoll sollte eben keine Abänderung, sondern eine Bestätigung des ersten Vertrags bilden. In diesem Sinne müßte die Gipfelreihe des »encadenamiento principal« eigentlich mit der Linie der »cumbres mas elevadas que dividan las aguas« gleichbedeutend sein. Soviel man demnach an den unklar gefaßten Ausdrücken der beiden bindenden Verträge auch herumdeuten mochte, nach ihrem Sinne und Buchstaben mußte die wasserscheidende Höhenlinie der Anden als die für die Grenzmarkierung entscheidende Bedingung bestehen bleiben, der gegenüber die

Orographie erst die zweite Stelle zu beanspruchen hatte. Die Schwierigkeiten, die das Protokoll lösen sollte, blieben also unverändert bestehen.

Wie zu erwarten war, gab die tiefgehende Meinungsverschiedenheit über die Grundbestimmungen der Grenzverträge, die in den maßgebenden Kreisen beider Länder Platz griff, den Anlaß zu weitern Verwicklungen. Man versuchte, die in beiderseitiger Unkenntnis der genauen orographischen Verhältnisse abgeschlossenen Verträge hinterher nach besserer Kenntnis zum eignen Nutzen auszulegen, womit man natürlich die Aussicht auf eine friedliche Verständigung noch verringerte. Zeitweilig nahmen die Streitigkeiten einen so feindseligen Charakter an, daß nicht bloß die Arbeiten im Grenzgelände Unterbrechungen erlitten, sondern der Friede in Südamerika ernsthaft bedroht schien. Die Presse, namentlich die argentinische, schlug einen herausfordernden Ton an, der nur durch das Scheitern des einen oder andern Anleiheversuchs, durch den sich die Staaten größere Geldmittel zum energischen Betreiben kriegerischer Rüstungen verschaffen wollten, herabgestimmt wurde.

Um zu verhindern, daß die bei den Verhandlungen der Sachverständigen zutage getretenen Differenzen von der Presse aufgebauscht würden, wurde am *6. September 1895 ein zweites Protokoll (Matte-Quirno Costa)* abgeschlossen, dessen Hauptartikel lautete: »Wenn es den Sachverständigen nicht gelingen sollte, die sich im Laufe der Grenzabsteckung ergebenden Meinungsverschiedenheiten zu erledigen, so haben sie alle darauf bezüglichen Angaben ihren Regierungen vorzulegen, damit diese nach Maßgabe der zwischen beiden Ländern bestehenden Verträge eine Lösung suchen.«

War hierin bereits ein erneuter Hinweis auf das für den äußersten Fall in den frühern Verträgen vorgesehene Schiedsgericht einer befreundeten Macht zu erblicken, so erhielt diese Angelegenheit ihren entscheidenden Abschluß in dem *Acuerdo Guerrero-Quirno Costa vom 17. April 1896.* Dieses Aktenstück verbürgte die friedliche Erledigung des Streites, indem es mit voller Klarheit bestimmte: »Wenn bei der Feststellung der Grenzlinie in der Kordillere Meinungsverschiedenheiten zwischen den Sachverständigen vorkommen sollten und diese nicht freundschaftlich durch Übereinkunft beider Regierungen ausgeglichen werden könnten, so sollen sie dem Schiedsspruch der britischen Krone unterworfen werden, die beide Parteien fortan als Schiedsrichter bezeichnen und gegebenenfalls beauftragen werden, genau die Bestimmungen des Grenzvertrags und der Protokolle anzuwenden, nachdem das Gelände vorher durch eine vom Schiedsrichter zu ernennende Kommission besichtigt worden.«

Da die Meinungsverschiedenheiten zwischen beiden Sachverständigen und ihren Regierungen schon mehrmals in Gutachten und Verfügungen zum Ausdruck gekommen waren, so hätte man auf Grund der beiden letzten Vereinbarungen eigentlich sofort das Schiedsgericht anrufen sollen. Dieser Weg wäre der einzige gewesen, die in den Verträgen von 1881 und 1893 begangenen Fehler wieder gut zu machen. Statt dessen beging die chilenische Regierung den neuen Fehler, Argentinien, das ein offenkundiges Bestreben zeigte, Zeit zu gewinnen, um eine ihm günstigere Auslegung der Verträge in die Wege zu leiten und inzwischen das strittige Gebiet in Patagonien, soweit wie irgend zulässig, zu besetzen und zu kolonisieren, wiederum einen Aufschub zu bewilligen, der, wie sich später herausstellte Chile sehr zum Schaden gereicht hat.

b) Die Grenzabsteckung im Gelände und die Hauptverkettung der patagonischen Kordilleren.

Die praktischen Arbeiten zur Festlegung der Grenze wurden zuerst in den Kordilleren der nördlichen Provinz Atacama in Angriff genommen. Auch hier gab es Meinungsverschiedenheiten zwischen den Ingenieuren, indem die Chilenen den Grundsatz der Wasserscheide, die Argentiner aber die Hauptverkettung und die Linie der höchsten Gipfel in

den Vordergrund gerückt wissen wollten. Insbesondere nahm der Streit über die Frage, ob die im Jahre 1892 auf dem San Francisco-Paß im Quellgebiet des Rio Copiapó (26° 52′ 45″ S) errichtete Grenzpyramide an der richtigen Stelle stehe, einen großen Umfang an. Die Argentiner, deren Sachverständiger 1890 in Befolgung »genauer Vorschriften seiner Regierung« den Antrag gestellt hatte, daß die Grenzabsteckungsarbeiten an diesem Passe beginnen sollten, weil er »ein Punkt der Grenze« sei, behaupteten acht Monate nach der Aufstellung des Grenzsteins, daß der Paß sich nicht in der »wahren Kordillere der Anden« befinde und »kein Punkt der Grenze« sei. Doch liegt ein näheres Eingehen auf diese Angelegenheit außerhalb des Rahmens der vorliegenden Arbeit.

Im mittlern Abschnitt des andinen Grenzgebiets ermöglichte es der im großen und ganzen gleichmäßige Bau der Hochkordillere, besonders das Zusammenfallen der Hauptwasserscheide zwischen den nach O und W abrinnenden Flußgebieten mit einer scharf ausgeprägten fortlaufenden Kammlinie, eine Reihe von Grenzpunkten mit beiderseitiger Zustimmung aufzustellen. Trotz der Mängel der Verträge und des Gegensatzes, der sich in beiden Staaten hinsichtlich der Grundfrage erhob, konnte die Scheidelinie von 26° 52′ 45″ bis 39° 50′ S als gesichert gelten. Sie folgte auf dieser langen Strecke streng und in allen Einzelheiten dem unruhigen Hin und Her der Hauptwasserscheide, selbst an den Stellen, wo diese sich von den höchsten Gipfeln des Gebirges entfernt.

Die erste Abweichung der Hauptwasserscheide nach der trocknen östlichen Seite des Gebirges tritt unmittelbar südlich vom 40. Breitenkreis im Ursprungsgebiet des Rio Valdivia auf, der mit seiner Quellenverzweigung durch die granitische Hauptmasse der Kordilleren bis an die Gipfel der jungvulkanischen Sierra de Chapelco hindurchgreift. Sein Quellsee, der Lago Lacar, liegt im Osten der Sierra de Ipela (neuerdings Lilpela genannt), die von den Argentinern aus orographischen und geologischen Gründen als Hauptkette betrachtet wird, und bildet deshalb nebst den dazu gehörenden, sich bis zur Wasserscheide erstreckenden Tälern ein strittiges Gebiet.

In dem folgenden Gebirgsabschnitt, der den Bereich des Lago Nahuelhuapi umfaßt, sind die Grenzverhältnisse stets klar gewesen. Sowohl der Puyehuepaß (40° 41′ 20″ S, 1460 m hoch), der aus dem Tal des chilenischen Rio Golgol an den Nordwestarm des genannten Sees führt, wie auch der Los Raulíes-Paß (41° 03′ 20″ S, 1315 m hoch) und der Pérez Rosales-Paß (41° 04′ 35″ S, 980 m hoch), die vom Peullatal nach Puerto Blest am Westarm des Nahuelhuapi und zur Laguna Fria führen, stellen Punkte der zwischenozeanischen Wasserscheide und zugleich Einsattelungen der Haupterhebung der Kordilleren dar.

An dem aus Glimmerschiefer mit überlagernden jungplutonischen Gesteinen aufgebauten Cerro Tronador, der durch seine Höhe und Gletscherentwicklung alle benachbarten Bergmassen überragt (westlicher Gipfel 41° 10′ S, 71° 53′ 10″ W, 3475 m hoch), beginnen die südlichen oder patagonischen Anden, die sich unter völliger Zersplitterung und Auflösung des Gebirges bis zu den Magellaninseln erstrecken. Über ihre Beschaffenheit brachten eigentlich erst die im vorigen Jahrzehnt von der Westküste aus unternommenen chilenischen Forschungsreisen einige Aufklärung. Je mehr diese Reisen aber den geographischen Horizont erweiterten, um so weniger paßten sich die abgeschlossenen Verträge dem Gelände an, und um so deutlicher stellte sich die Unvereinbarkeit der argentinischen und chilenischen Grenzansprüche heraus.

Der Gebirgsbau des patagonischen Grenzgebiets, das den Hauptgegenstand des langen Streites gebildet hat, ist, wie aus allen Reiseberichten hervorgeht, ein ziemlich verwickelter, denn an die eigentlichen Hochketten, die die Hauptmasse des Gebirges bilden und geologisch vorwiegend aus alten Eruptivgesteinen, meistens Graniten und Dioriten, zusammengesetzt sind, schließen sich im Osten subandine Längssenken mit triftenreichen

Tälern an. Die das letztere Gelände durchsetzenden Bergzüge bestehen hauptsächlich aus kretazeischen Sedimenten, die sich zum Teil metamorphisch in stark verworfener Lagerung befinden (S. 123); doch nehmen auch Eruptivgesteine an ihrem Aufbau teil. Östlich hiervon und meistens durch deutlich ausgebildete Gebirgsketten getrennt, erstreckt sich das Gebiet der glazialen Hochpampa, die eine andere Gesteinszusammensetzung zeigt, da sie aus tertiären, fast überall horizontal gelagerten Schichtgesteinen besteht und an einigen Stellen von mächtigen basaltischen Gesteinsdecken vulkanischer Natur unterbrochen wird (S. 144). Der westliche Rand dieser tafellandartigen Bildungen erreicht meistens eine bedeutende Höhe.

Alle weitern Aufschlüsse, die die aus Anlaß der Grenzfrage ausgesandten Expeditionen in betreff des patagonischen Kordillerengebiets gebracht haben, können in folgende drei Hauptergebnisse zusammengefaßt werden: 1. Die Zerstücklung der Anden in zusammenhanglose Massive und verschieden hohe, durch Querriegel verbundene Parallelzüge, die keine regelmäßig fortlaufende, mit einer scharf ausgeprägten höchsten Firstlinie und senkrechten Seitenzweigen versehene Hauptkette bilden und deshalb auch keinen eigentlichen Kamm zeigen. Ihre Gipfel sind nach Höhe und Massenentwicklung ohne jede Regelmäßigkeit über die einzelnen Ketten verteilt. 2. Die starke Ostwärtsverschiebung der Hauptwasserscheide, die nicht mehr mit den höchsten Gebirgsrücken zusammenfällt, sondern, namentlich im Süden, aus der Hauptmasse des Gebirges heraustritt und über die glazialen östlichen Kordillerenglieder läuft, ja stellenweise den Rand der patagonischen Hochebene erreicht. 3. Das Auftreten von ausgedehnten Längssenken und tiefen Quertälern, in welch letztern das Gebirge wiederholt in seiner ganzen Breite von Strömen durchsetzt wird, die ihren Ausweg nach dem Großen Ozean nehmen.

Diese drei Tatsachen machen die Bezeichnung einer rein orographischen Hauptkette, wie sie der argentinischen Auffassung entspricht, in den patagonischen Anden unmöglich, bewirken aber zugleich, daß der Gebirgscharakter der Hauptwasserscheide an einigen Stellen verloren geht, was wiederum zur Folge hat, daß ihre Verwendbarkeit als noch in den Kordilleren liegende Grenzlinie nicht überall unanfechtbar ist. Jedenfalls erfordert der wahre Charakter des patagonischen Grenzgebiets eine andere Auffassung der Grenzfrage, als sie zur Zeit des Abschlusses der Verträge bestand, denn diese gingen von Vorstellungen und Annahmen aus, über die wir heute eines bessern belehrt sind.

Untersuchen wir zunächst, wie sich der Begriff der Hauptverkettung in einem so mannigfaltig gestalteten und noch durchaus nicht überall genügend bekannten Gebirgsland für die politische Grenzmarkierung verwenden läßt. Lediglich auf die hydrographische Karte wird heute sicherlich kein Geograph das Schema eines Gebirges gründen wollen, sondern zugleich dessen größte Massenentwicklung in Betracht ziehen, die hier streckenweise ohne Zweifel den innern Ketten zuzusprechen ist. Wäre nun die Einzelgliederung überall genau bekannt, so könnte man durch eine schematisch-orographische Betrachtung wohl mit einiger Sicherheit bestimmen, ob und welche Glieder des Gebirges eine Hauptverkettung bilden. Bei der tiefen Schartung dieser Glieder wird es aber Sache der persönlichen Auffassung sein, an welche Reihe der höchsten Massive und Gebirgsblöcke man sich halten will, um die den Verträgen entsprechende Hauptverkettung ausfindig zu machen. Jedenfalls dürfte sich dies nicht in der ganzen Länge des Kordillerengebiets, sondern nur auf gewissen kurzen Strecken erreichen lassen, denn häufig genug weichen hohe, schneebedeckte Ketten von der meridionalen Richtung ab und folgen den Haupttalzügen oder schlagen gar eine angenähert west—östliche Richtung ein, wie die Sierra Castillos-Cholila, Galense, Tobas Rosada.

Der nördlichste, zwischen dem 41. und dem 42. südlichen Breitengrade liegende Andenabschnitt entwässert nach W durch den Rio Puelo und seinen großen

Nebenfluß Manso, nach O durch den Rio Curruleufu und den Rio Chubut mit seinen Nebenflüssen. Die Wasserscheide geht von einem 2365 m hohen östlichen Ausläufer des Tronadormassivs, das somit etwas westlich von ihr liegt, als hohes Querjoch nach O zum Barros Arana-Paß (1380 m) und Cerro Constitucion (1895 m). Sie verfolgt dann in östlicher und südöstlicher Richtung weitere hohe Gebirgsrücken, die trotz ihrer östlichen Lage wesentliche Bestandteile der Kordilleren sind. Ihr Lauf wird markiert durch den Cerro Catedral (2385 m), den Mascardipaß (815 m), die Cerros Tristeza (2085 m) und Ruinas de Vuriloche (2165 m), den Mansopaß (1310 m) und den Cerro de los Carreras, worauf sie den S. 169—74 beschriebenen Weg bis zum 44. Breitenkreis einschlägt.

Unter den verschiedenen Gebirgsgliedern dieses Gebiets, die voneinander durch breite und tiefe Talzüge getrennt und im einzelnen höchst unregelmäßig angeordnet sind, lassen sich nicht weniger als fünf Gipfelreihen ziehen, die der argentinischen Auffassung der Grenzverträge in ziemlich gleicher Weise entsprechen. Als östliche Verkettungen kommen zwei in Betracht, von denen die eine über die Cerros Volcánico (1820 m), Tres Morros, Blanco (2080 m), Verde (1910 m), Quemado und Castillo (2295 m), die andere über die Cerros Obstáculo (1850 m), Bastion (1935 m), Ventisquero (2260 m) und Castillo führt. Ihre gemeinsame Fortsetzung würde die den Westrand des Valle Nuevo bildende Sierra mit dem Cerro de la Torre (2055 m) sein. Eine dritte Verkettung geht über den Cerro Cuerno del Diablo (1920 m), die Sierra Vidal Gormaz und die Sierras am rechten Ufer des Manso und Puelo, eine vierte über die Sierra Cochamó, die Cerros Estriado (2105 m), Puntiagudo (1835 m) und die Sierra de las Hualas am linken Ufer des Rio Puelo. Eine fünfte, ganz im Westen liegende Gipfelreihe, die vom Geographischen Institut in Buenos Aires als Grenzlinie in Vorschlag gebracht wurde und über die Randhöhen des Reloncavífjords, die Cerros Yate (2125 m) und Hornopiren (1570 m) führen sollte, verdient keinen Anspruch auf ernsthafte Berücksichtigung, da sie in gar zu großem Widerspruch mit den Verträgen steht und überhaupt nur als Beispiel einer übertriebenen Forderung zu erwähnen ist. Alle andern Höhenlinien können dagegen mit einigem Recht als »encadenamientos« betrachtet werden. Alle scheiden Gewässer. Welche von ihnen man aber als Grenzlinie im Sinne des Protokolls von 1893 wählen soll, ist schwer zu entscheiden, denn eine wirkliche Verkettung des ganzen Gebirges, die durch ihre Höhe und Schneebedeckung, ihren gleichmäßigen nord—südlichen Verlauf und ihre Eigenschaft, das Quellgebiet der wasserreichsten Flußläufe zu bilden, den Rang einer Hauptkette beanspruchen könnte, läßt sich bei keiner von ihnen erkennen. In der Tat hat denn auch die argentinische Vertretung die von ihr empfohlenen Hauptverkettungen und ihre Reihenfolge mehrfach geändert.

Hierzu kommt noch der Umstand, daß die Wasserläufe des Gebiets, die Rios Manso und Puelo, die vier Gipfelreihen durchbrechen und mit ihrer Quellenverzweigung sowie mit ihren größten Nebenflüssen Villegas, Foyel nnd Quemquemtreu weit in die östlichen Teile des Gebirges hineinreichen. Will man also die Grenze durch die Zentralmassive über eine der erwähnten Gipfellinien ziehen, so müssen die beiden Hauptflüsse notwendigerweise geschnitten werden, was sowohl dem Grenzvertrag von 1881 wie dem Protokoll von 1893 widerspricht (S. 184).

Nicht ganz so verwickelt ist die Orographie des zwischen dem 42. und dem 44. Breitengrad liegenden andinen Gebiets. Als östliche Verkettung kann man hier die von den Lagos Puelo und Epuyen nach S sich erstreckenden Massive mit den höchsten Erhebungen des genannten Kordillerenteils, den Cerros de los Castillos (2565 m) und Dos Picos (2370 m), bezeichnen. Eine parallele Verkettung führt am Westufer des obern Puelosees über den Pico Alto (2230 m) und die Sierra del Rio Turbio gleichfalls zum Cerro Castillos. Ihre südliche Fortsetzung bilden die Berge am Lago Nicolas

(2140 m) und Lago Bravo (2085 m), die Sierra Pelada (1850 m), die Sierra Referencia (2285 m) und die Bergzüge, deren höchste Spitzen die Cerros Cónico (2255 m) und Sangriento (2025 m) sind. Daneben müßte eine Abzweigung über die Sierra Rivadavia (2100 m) in Betracht gezogen werden. Eine zweite Hauptkette läßt sich aus den Sierras Torrecillas (2195 m) und Pirámides (2480 m), den Picos Triangular (2370 m) und Tres Curvas (1970 m) und den Sierras Barrancos, Tobas und Rosada zusammenstellen. Vom Cerro Sangriento würden beide Linien vereinigt durch bisher unbekanntes Gebiet (Cerro Central, 2050 m) über den Lago Palena nach der zwischen ihm und dem Oberlauf des Rio Pico liegenden Kordillerenverkettung zu führen sein, deren höchste Erhebungen die Cerros Ventisquero (2040 m) und Desnudo (2260 m) am 44. Breitenkreis sind.

Eine dritte Verkettung führt über die Cerros Chato (2440 m) und Trepado (2400 m) und bildet im Ursprungsgebiet der Flüsse Vodudahue (Paßhöhe 1070 m) und Reñihué (Navarropaß 1025 m) eine ungefähr in meridionaler Richtung fortschreitende Reihe bedeutender Schneemassive mit Ansätzen zu Gletscherbildungen, die zwar durch tief eingerissene Schluchten geschartet sind, aber doch in ihrer Gesamtheit eine fortlaufende zentrale Kette, wenn man will, ein »encadenamiento principal«, darstellen, das aber nicht die Wasser scheidet, wie die Grenzverträge es verlangen. Diese Linie durchzieht dann ein noch wenig erforschtes, urwaldbedecktes und viele Schneegipfel aufweisendes Gebirgsland, entweder über den Cerro Teta (2005 m) zur Sierra Barrancos und weiter, wie bereits erwähnt worden, oder, was wohl eine bessere Verkettung ergibt, zu den hohen Sierras Ploma und Parada (Cerro del Rumbo 2015 m) an der Yelchowende und dann zu den Cerros Blanco und Serrano (2000 m) am Rio Palena. Mit gleicher Berechtigung könnte diese Linie jedoch auch der Sierra Pelada folgen und dann, da nach argentinischer Auffassung ein See wie der Lago Yelcho übersprungen werden kann, der schnee- und eisstarrenden Sierra Ventisqueros im Quellgebiet des Rio Corcovado. Vom Cerro Serrano müßte die Grenzlinie durch ein unbekanntes Gebirgsland gezogen werden, worin bisher nur einige Berge wie die Cerros Caldera, Puntiagudo, Dentista und Diente östlich vom Lago Roselot gesichtet worden sind.

Die vierte, vom Boletin del Instituto Geográfico[1]) in Buenos Aires vorgeschlagene Gipfelreihe, die unmittelbar an der Küste entlang über die Cerros Hermoso (2000 m) und Observador (1500 m) im Vodudahuegebiet, Nevados (2005 m) und Minchinmávida (2470 m) im Reñihuégebiet, den Cerro Yelcho (2020 m), und in kurzer Entfernung von den Cerros Corcovado (2335 m), Yanteles (2050 m), Melimoyu (2400 m) nach den Mündungen der Flüsse Aisen und Huemules führt, kann, ebenso wie die bereits erwähnte Reloncavílinie, füglich bloß als Beispiel dafür dienen, wie weit sich einige argentinische Ansprüche erstreckten. Sie steht nicht nur im Widerspruch mit verschiedenen Bestimmungen der Verträge, sondern das Institut zeichnete auch, um sie faßlich erscheinen zu lassen, in damals noch völlig unbekannten Kordillerengebieten nach freier Erfindung Gebirgszüge, die eine »línea del encadenamiento principal de la cordillera que divide aguas« vorstellen sollten. Schon die bewußte, aber durchaus ungerechtfertigte Auslassung des Artikels »las« vor aguas, der gerade den Hinweis auf die Wasserscheide, d. h. die Hauptwasserscheide, enthält, war für diese Auslegung der Grenzverträge bezeichnend. Eine solche Scheidelinie würde außerdem die Flüsse Yelcho und Palena an Punkten durchschneiden, die von der Westküste aus in wenigen Stunden mit kleinen Dampfbooten erreichbar sind, und Argentinien die Mündungen der Flüsse Aisen und Huemules und damit in offenem Gegensatz zu den Verträgen Häfen an der Küste des Großen Ozeans zusprechen.

Die Ströme Yelcho und Palena, die dieses Kordillerengebiet entwässern, greifen, wie wir gesehen haben, mit ihren Nebenflüssen und Quellen gleichfalls bis zu den Gebirgs-

[1]) Plano demostrativo de la cordillera de los Andes i de la línea divisoria de aguas entre los grados 42 i 46 de latitud sur. 1:750000. Buenos Aires 1895.

zügen hindurch, die die festländische Wasserscheide markieren. Sie bahnen sich ihre Wege nach W durch die Höhenrücken der subandinen Senken und durchsetzen dann die zentralen Massive in ihrer ganzen Breite, wobei sie abwechselnd schluchtenartige Talengen in starken Stromschnellen durchbrausen oder sich in kesselartigen Waldebenen verbreitern. Beide Flüsse durchbrechen mithin alle im vorhergehenden angeführten Gipfelreihen und Verkettungen des Gebirges, was die Verwendung der letztern als Grenzlinien, wie bereits hervorgehoben worden, nach den bindenden Verträgen unzulässig macht.

Betrachtet man die Schnitte der Hauptketten durch die großen Wasserläufe Westpatagoniens im Zusammenhang, indem man zu den bereits genannten noch die Flüsse Manso und Puelo sowie die weiter südlich mündenden Ströme Pico, Cisnes, Aisen (Mañiuales und Simpson), Huemules und die Abflüsse der Seen Buenos Aires, Cochrane und San Martin hinzuzieht, so erkennt man, daß die höchsten Erhebungen der patagonischen Kordilleren auf verhältnismäßig kurzer Strecke zwölfmal von großen Strömen durchbrochen werden. Haben diese Kordilleren daher jemals den Charakter von Hauptketten gehabt, so haben sie ihn sicherlich längst verloren. Aus allem ergibt sich, daß mit dem Begriff des »encadenamiento principal« im patagonischen Abschnitt der Anden für die Grenzmarkierung nicht viel zu erreichen ist.

c) Die Hauptwasserscheide als Grenzlinie.

Auch wenn man von der Bedeutung absieht, die die Grenzverträge der Hauptwasserscheide geben, darf man doch den hohen wissenschaftlichen Wert dieser Scheidelinie für die Natur und den Bau der Anden nicht unterschätzen. Der Lauf des Wassers ist eine wesentliche und bleibende Eigentümlichkeit, die mitbestimmend für die Eigenart eines jeden Gebirges ist. Für die Absteckung einer Grenze aber liefert die Wasserscheide die vorteilhafteste geographische Bedingung, die ein Gebirgsland von verwickelter Bauart überhaupt bieten kann. Mögen ihre Höhenzüge auch nicht mit den Hauptketten übereinstimmen, so geben sie doch die einzige sichere Handhabe für die Bestimmung der Grenze, da die Trennungslinie der Gewässer sich ihrer Natur nach überall leicht wahrnehmen und frei von Zweideutigkeiten im Gelände festlegen läßt. Man braucht dazu weder umfangreiche topographische Arbeiten auszuführen, noch genaue Karten herzustellen. Es genügt die einfache Verfolgung des Weges, den ein Fluß oder Bach durchläuft, und die Feststellung des Ursprungs seines Wassers. Daß die wasserscheidenden Höhenzüge mitunter durch breite Senken und Talöffnungen unterbrochen werden, wie an einigen Stellen der patagonischen Kordilleren, kommt dabei nicht wesentlich in Betracht, denn die Trennungslinie bewahrt trotzdem in größern Abschnitten die gleiche Höhe und sinkt nie unter gewisse Werte hinab. Auch geht sie niemals in die tiefen Täler und Engpässe hinein, die von den Flüssen aus den höchsten Teilen des Gebirges herausgearbeitet werden.

Die Verwendung der Wasserscheide als Grenze wird jedoch nicht bloß von der Erdkunde und Topographie empfohlen, sondern entspricht auch den Grundsätzen des Völkerrechts, das diese natürliche Linie als die beste Bedingung für die Abgrenzung zweier Länder gutheißt, die durch ein Gebirge voneinander getrennt sind. Viele Beispiele zeigen, daß häufig nach dieser Vorschrift verfahren worden ist, sofern nicht Sonderbestimmungen bestanden oder geschichtliche Rücksichten und lokale Interessen maßgebend waren. So geht die 1871 festgesetzte elsässisch-französische Grenze längs der Wasserscheide der Vogesen. Die 1878 auf dem Berliner Kongreß zwischen der Türkei und den Donaustaaten bestimmten Grenzen verfolgen, soweit sie von Gebirgszügen gebildet werden, deren Wasserscheiden. Zwischen Brasilien und Venezuela wurde 1883 in den Sierras Parima und Paracaima die Wasserscheide als Grenze festgesetzt. Zwischen Belgien und England wurde 1894

in Brüssel vereinbart, daß die Grenze zwischen dem Kongostaat und den britischen Besitzungen durch die Wasserscheide zwischen Nil und Kongo gebildet werde. Auch zwischen den Provinzen ein und desselben Staates ist die Wasserscheide vielfach als Grenzlinie verwandt worden.

Die Gründe, auf die sich der Widerspruch Argentiniens gegen die Annahme der Wasserscheide stützte, sind nicht immer deutlich ausgesprochen worden. Versucht man aus dem Inhalt der zahlreichen Broschüren und Zeitungsartikel, die darüber veröffentlicht wurden und meistens mit einer eigentümlichen anwaltlichen Geschicklichkeit abgefaßt sind, dasjenige auszusondern, was für die argentinische Auffassung maßgebend war, so lassen sich jene Gründe im wesentlichen als die folgenden zusammenfassen:

»*Die Wasserscheide soll nicht vertragsmäßig als Grundlage der Grenzbestimmung festgesetzt worden sein.*« — Obschon der Wortlaut des Vertrags von 1881 genügt, diesen Vorwurf zu entkräften, und selbst das Chile wenig günstige Protokoll von 1893 den Wasserscheidengrundsatz des Hauptvertrags als »geographische Grundbedingung für die Regulierung der Grenze« und als »unveränderliche Richtschnur« bezeichnet, »nach der die Sachverständigen und die zur Grenzbestimmung ausgesandten Ingenieure verfahren sollen,« muß darauf hingewiesen werden, daß das Divortium aquarum bereits die herkömmliche und praktisch befolgte Grenze zwischen Argentinien und Chile war, als es noch keine Verträge gab, die dies feierlich bestätigten; daß bei den Vorverhandlungen im Jahre 1877 und bei der Feststellung des Wortlauts im Jahre 1881 die betreffenden Ausdrücke des Hauptvertrags von dem argentinischen Bevollmächtigten selbst in Vorschlag gebracht wurden (S. 182); daß nach der Veröffentlichung des Vertrags verschiedene europäische Geographen von Ruf aus den darin enthaltenen Ausdrücken die Wasserscheide als Grenze entnahmen und daß berühmte Reisende (P. Güßfeldt 1882/83, J. v. Siemiradzki 1891/92), die das Grenzgelände erforschten und zugleich Kenntnis von den Verträgen hatten, diesen gemäß auf ihren Karten die Wasserscheide als Grenzlinie zeichneten.

Auch Aussprüche hervorragender argentinischer Staatsmänner bezeugen die Auffassung, die man den Worten des Vertrags anfänglich in Argentinien beilegte. O. Leguizamon, Staatsminister, Professor des Völkerrechts an der Universität in Buenos Aires und darauf Präsident des obersten argentinischen Gerichtshofs, schrieb 1884 in einer Denkschrift[1]), die für einen wissenschaftlichen Kongreß in Brüssel bestimmt war, daß der drei Jahre früher abgeschlossene Vertrag einen heftigen internationalen Rechtsstreit von fast vierzigjähriger Dauer beendet habe und daß als »Grenze von N nach S bis zum 52. Parallelkreis das Divortium aquarum der Anden« festgesetzt sei. E. Zeballos, ebenfalls Professor des Völkerrechts, Vorsitzender des Geographischen Instituts in Buenos Aires und der Kommission zur Herstellung der Karte und des Atlas der Republik sowie mehrmals Minister der äußern Angelegenheiten, veröffentlichte 1886 einen Bericht[2]) über eine Forschungsreise durch das patagonische Grenzgebiet, worin er sagte, daß »die genaue Aufnahme des Geländes das Vorhandensein eines Flusses bestätigte, dessen Lauf von O nach W erkennen ließ, daß die Reisenden schon chilenisches Gebiet betreten hatten.« Er bezeugte damit, daß in Patagonien nach dem Grenzvertrag schon die Beobachtung eines Flußlaufs genüge, um die Wasserscheide zu bestimmen und den vom Flusse durchlaufenen Landstrich als chilenisches Gebiet zu kennzeichnen.

Diese Auffassung brachte damals in Argentinien nicht die geringste Überraschung hervor. Selbst in Schulbüchern und auf Karten, die dem öffentlichen Unterricht dienten, bezeichnete man die Wasserscheide als Grenze zwischen beiden Republiken. Auch ein 1888 mit Genehmigung der argentinischen Regierung von dem Direktor des Statistischen

[1]) Annuaire de l'Institut de droit international VIII, Brüssel 1886, S. 317—43.
[2]) Boletin del Instituto Geográfico Argentino VII, Buenos Aires 1886, S. 102.

Amtes in Buenos Aires, F. Latzina, unter dem Titel »Geografia de la República Argentina« herausgegebenes vortreffliches geographisches Werk vertrat diesen Standpunkt. Der Verfasser sagte hierin bei der Beschreibung der acht argentinischen Provinzen und Bezirke (Gobernaciones), die an Chile stoßen, von jeder einzelnen wörtlich, daß »sie von dieser Republik durch das Divortium aquarum der Kordilleren getrennt wird.«

Eine Bestätigung des ursprünglichen Sinnes des Grenzvertrags enthält ferner die im Auftrag der argentinischen Regierung von dem deutschen Geographen und Geologen L. Brackebusch hergestellte und 1891 in Gotha veröffentlichte Karte der Argentinischen Republik (13 Blätter im Maßstab 1 : 1000000). Sie ist eine der besten kartographischen Arbeiten über Argentinien, da sie auf eignen Reisen des Verfassers, besonders im andinen Grenzgebiet, beruht und zugleich den gesamten Stoff verarbeitet. So stellt die Karte in ihrem nördlichen Teil bis zum 41. Breitengrad zum erstenmal die östlichen Ketten der Anden im richtigen Verhältnis dar. Bei der Zeichnung der Grenze, die mit dem Lauf der Wasserscheide völlig übereinstimmt, hielt sich der Verfasser nach seiner eignen Angabe (Petermanns Mitteilungen, August 1892) nur an den Wortlaut des Vertrags und die allgemeinen Regeln der Erdkunde und des Völkerrechts und sah von andern geographischen Eigentümlichkeiten, wie der Breite der östlichen Ketten und der Lage der höchsten Gipfel des Gebirges, ab. Auch im südlichen Teil der Karte, zwischen den Breitengraden 41 und 52, der damals noch wenig bekannt war und dessen Darstellung deshalb nicht den gleichen geographischen Wert beanspruchen konnte, ließ sich der Verfasser von denselben Grundsätzen leiten und verlegte die Grenze dorthin, wo nach seiner Meinung die Wasserscheide lag.

Schon zur Zeit der Veröffentlichung des Kartenwerks machten sich in Argentinien Bemühungen geltend, die Bedeutung des Grenzvertrags zu verändern. Da nun die Brackebuschsche Arbeit der neuen Auffassung der Grenzfrage hinderlich sein konnte, so erließ die argentinische Regierung eine Verfügung, durch die sie der Karte nachträglich jeden offiziellen Wert absprach. Dieses Verfahren, das nur bezweckte, die Schwierigkeiten im eignen Lager zu beseitigen, namentlich im Hinblick auf die diplomatischen Erörterungen mit der chilenischen Regierung, war begreiflicherweise ein Schlag in die Luft, da es den wissenschaftlichen Wert des Werkes nicht im geringsten beeinträchtigen konnte.

Die klarste und bestimmteste Anerkennung fand der Wasserscheidengrundsatz schließlich durch die in den mittlern chilenischen Anden mit beiderseitigem Einverständnis ausgeführte Absteckung der Grenze, die 14 Breitengrade hindurch tatsächlich der Wasserscheide folgte (S. 200).

»*Die Grenze soll orographisch und nicht hydrographisch sein,*« ein Vorwurf, der allerdings nur bei oberflächlicher Kenntnis des Sachverhalts Eindruck machen kann. Die im Vertrag festgesetzte Grenze ist orographisch, insofern sie über die höchsten Gipfel geht, die die Wasser scheiden, und hydrographisch, insofern sie zwischen den Quellwassern hindurchgeht, die auf der einen und der andern Seite abfließen, mithin die atlantischen Flußgebiete von den zum Großen Ozean gehörenden trennt. Auf diesem Wege muß sie aber zugleich einen orographischen Charakter zeigen, weil sie über größere oder kleinere Höhen des Geländes führt. Jede Abweichung von dieser Vorschrift, etwa durch Verlegung der Grenze auf die zu beiden Seiten des Gebirges unregelmäßig verteilten höchsten Ketten und Gipfel, wäre geeignet, ihr den orographischen Charakter zu nehmen, da sie dann an vielen Stellen zu den allertiefsten Punkten des Geländes hinabsteigen müßte.

Ein Beispiel hierfür bietet das zwischen dem 32. und 33. Parallelkreis stattfindende Auseinandertreten von Wasserscheide und Linie der höchsten Gipfel. Würde dort die Grenze über die mächtigen östlichen Ketten, die höchsten der Anden überhaupt, gezogen werden, so hätte sie von 5 bis 6000 m hohen Kämmen in die Täler der Flüsse Mercedario

und Los Patos, mithin bis auf eine Meereshöhe von nicht viel mehr als 1000 m hinabzusteigen. Eine solche Grenzabsteckung würde erst recht nicht den Namen einer orographischen verdienen.

Im patagonischen Grenzgebiet sind die Anden niedriger und die Wasserscheide fällt nur selten mit den höchsten Gipfeln des Gebirges zusammen. Sie folgt südlich vom Cerro Tronador einer mitunter durch Senken und Talöffnungen vorübergehend unterbrochenen Reihe von Bergzügen und Gipfeln, auf welcher vom chilenischen Sachverständigen bis zum 49. Breitengrad 32 annähernd gleichweit voneinander entfernte Grenzpunkte namhaft gemacht wurden, deren Höhen zwischen 635 m (Abra Súnica Paria) und 2385 m (Cerro Catedral) schwanken und durchschnittlich 1305 m betragen. Für die Bedeutung dieses orographischen Charakters der Wasserscheide ist es nicht erforderlich, daß sie beständig mit der Achse des Gebirges übereinstimme. Die genannte Eigenschaft gebührt ihr vielmehr auch abgesehen von dem Haupterfordernis, weder einen Wasserlauf noch ein Tal zu durchqueren. Dagegen würde die über eine der Kordillerenverkettungen gelegte Grenzlinie zwar an vielen Stellen über hohe Berge laufen, die von 1500 m ab mit Schnee bedeckt sind, aber, wie auf S. 191 angegeben ist, an zwölf verschiedenen Stellen in Täler hinabsteigen, die nur unbedeutende Höhen von 60—100 m über dem Meeresspiegel aufweisen. Die Durchschnittshöhe einer solchen Grenzlinie würde kaum diejenige der wasserscheidenden Linie erreichen. Vor allem aber würde das Überschreiten der großen westpatagonischen Ströme gegen die geographische Grundbedingung der Grenzmarkierung verstoßen. Man ist somit berechtigt, die Hauptwasserscheide ebenso gut als orographische Grenzlinie zu bezeichnen wie jene andere.

Gewiß besteht in Patagonien ein Gegensatz zwischen den schneebedeckten höchsten Ketten und den gewöhnlich niedrigeren Kordilleren, die die Wasserscheide tragen, ebenso wie zwischen einem Passe der nördlichen Anden und einer in die wasserscheidenden Höhen Patagoniens eingelagerten Senke. Den beiden letztern kommt aber die gemeinsame Eigenschaft zu, die höchste Schwelle des Festlands zwischen dem Atlantischen und dem Großen Ozean zu bilden. Im übrigen erinnert die Beschaffenheit des Geländes, das die patagonische Wasserscheide durchzieht, die Wellenform der mit Gletscherschutt bedeckten Hügel und ihre leichte Überschreitbarkeit nur an die großartigen Umwälzungen, die die Tätigkeit des Eises in diesem fast antarktischen Gebiet zustande gebracht hat. Die Kämme und Gipfel der wasserscheidenden Ketten sind eben an vielen Stellen durch die zerstörende Kraft der Gletschererosion beseitigt worden.

»*Die Wasserscheide entfernt sich von der Hauptverkettung und soll an einigen Stellen außerhalb der Kordilleren liegen*«, ein Vorwurf, der besser bei den Verhandlungen vor dem Abschluß des Vertrags erhoben worden wäre. Nachdem aber feierlichst festgesetzt war, daß »die Grenze über die höchsten Gipfel laufen soll, die die Wasser scheiden«, und das Protokoll von 1893 diese Linie als »geographische Grundbedingung der Grenzabsteckung«, die eine »unveränderliche Richtschnur« bilden soll, ausdrücklich bestätigt hatte, konnte es sich nicht mehr um eine Änderung des Vertrags, sondern nur noch um seine getreue Erfüllung handeln.

Wie die Tatsachen lehren, besteht ein Gebirge nicht aus regelmäßigen Ketten, unter denen die an Höhe und Massenentfaltung bedeutendste den Vorrang beansprucht, sondern aus einem Labyrinth paralleler oder sich kreuzender Bergzüge, die nur Bruchstücke des Ganzen bilden. Daher bezeichnen auch die meisten Geographen als Hauptkette eines Gebirges den Höhenzug, der die Wasserscheide trägt. Die argentinischen und chilenischen Ingenieure, die in den Jahren 1894—1896 die gemeinsamen Grenzabsteckungsarbeiten ausführten, gaben deutlich zu erkennen, was sie unter der Hauptverkettung der Kordilleren

verstanden. Sie erklärten nämlich bei der Errichtung jedes Grenzsteins in einem besondern Schriftstück, daß der betreffende Ort gewählt sei, weil er auf dem »encadenamiento principal que divide las aguas« liege, und gaben stets die Bäche und Quellwasser an, die nach der argentinischen und nach der chilenischen Seite abflossen. Hätten diese Ingenieure hingegen unter der Hauptverkettung bloß die an Höhe und Masse hervorragendsten Gipfel und Bergzüge verstanden, wie dies einige Vertreter der argentinischen Ansprüche taten, so hätten sie der Grenzlinie an mehreren Stellen einen andern Verlauf geben müssen.

Aber im patagonischen Grenzgebiet, so hieß es weiter auf argentinischer Seite, sollen einige der nach Chile abfließenden Flüsse 40—50 km östlich von den Ausläufern der Kordilleren entspringen, und »da die Kordillere die Grenze bilde«, so sei die Wasserscheide als Grenzlinie zu verwerfen.

Die Ansichten über die Frage, wo ein Gebirge beginne oder aufhöre, gehen weit auseinander. Domeyko, ein bedeutender Geologe, meinte z. B., daß das ganze chilenische Staatsgebiet vom Westabfall des großen andinen Gebirgssystems gebildet werde. Andere Geologen haben Bergzüge noch als Teile derselben Anden aufgefaßt, die 300 km östlich von den Bodenerhebungen liegen, die man gewöhnlich als Kordilleren bezeichnet. Man stellte daher sowohl auf argentinischer wie auf chilenischer Seite lebhafte Erörterungen darüber an, was unter der Bezeichnung Cordillera oder besser Cordilleras de los Andes eigentlich zu verstehen sei. Es wurde behauptet, daß dieser Ausdruck nicht das ganze Gebirge, sondern nur seinen Hauptstrang bezeichne, also eine einzelne, mehr oder minder willkürlich gewählte Kette. Eine solche Ansicht findet sich auch in einigen ältern Reisebeschreibungen vertreten, doch in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle, von den Arbeiten der ältesten Chronisten der spanischen Kolonialzeit bis zu denen der heutigen Geographen, ist unter den Kordilleren der Anden stets das gesamte, auch in der Breite großartig entwickelte Gebirge verstanden worden. Es ist zwar richtig, daß eine peinlich genaue etymologische Erklärung des Wortes Cordillera die Vorstellung einer schnurförmig fortlaufenden, einheitlich gebauten Gebirgskette erweckt, und wer zum erstenmal die Anden aus einiger Entfernung erblickt, sei es vom Schiffe an der Westküste oder von den argentinischen Pampas aus, dem mag auch eine solche Vorstellung berechtigt erscheinen. Wer aber ins Innere des Gebirges eindringt, lernt die große Mannigfaltigkeit in den Einzelheiten seines Baues kennen und weiß, wie weit die Wirklichkeit von jener Vorstellung abweicht. Namentlich beim Anblick von einem hohen Gipfel drängt sich das überaus wechselvolle Gepräge auf, das die Anden in der Breitenentwicklung ihrer einzelnen Abschnitte tatsächlich besitzen.

Wie bereits hervorgehoben, halten sich die wasserscheidenden Höhenzüge auch in Westpatagonien, wo die Anden viel niedriger als im Norden sind, auf einer ziemlich beträchtlichen Höhe. Wenn sie nicht die absolute Höhe, Steilheit und Rauheit der westlichen Gebirgsketten erreichen und nicht in demselben Maße wie diese mit Wald und Schnee bedeckt sind, so hören sie deswegen doch nicht auf, Glieder der andinen Gebirgsmasse zu sein. Die Argentiner, die sich die Einteilung des patagonischen Gebirgssystems bisweilen nur mit Rücksicht auf ihre Grenzansprüche zurechtmachten, haben für die genannten Höhenzüge das Wort »Precordilleras« gebildet, d. h. Ketten, die den Kordilleren vorgelagert sind. Es sollte damit auf ihren veränderten Aufbau aus kretazeischen Sedimenten und eruptiven Felsarten hingewiesen und auch wohl zugleich ausgedrückt werden, daß die Vorkordilleren als politische Grenze nicht in Betracht kommen könnten, weil diese vertragsmäßig nur von den »Kordilleren« gebildet werden dürfe. Bei der Unsicherheit, der unsere Kenntnisse von der Verbreitung der geologischen Formationen in Westpatagonien zurzeit noch unterliegen, ist diese Bezeichnung aber unannehmbar. Diejenigen Erhebungen,

die sich in ihrer Gesteinszusammensetzung von den Kordilleren unterscheiden, sind die pampinen Tafelberge (Mesetas), die erst am Ostfuß der wasserscheidenden Höhen aufzutreten beginnen. Auf diese Landstriche hat Chile ebensowenig Anspruch erhoben wie auf andere, die östlich von den Kordilleren im Pampagebiet liegen. Jedenfalls steht so viel fest, daß die Wasserscheidenlinie, auch wenn sie von Präkordilleren gebildet wird, immer innerhalb der Andenkordilleren bleibt.

Ferner sollen nach argentinischer Auffassung die mehr oder weniger ebenen Talöffnungen und teilweise sumpfigen Niederungen, die an einigen Stellen, z. B. in Chilola, Súnica París und Pampa Grande, die wasserscheidenden Höhenzüge auf 12—20 km Breite unterbrechen, wegen ihrer geringen Erhebung über der argentinischen Hochebene und weil ihnen eine scharfe Gratlinie fehlt, als völlige Pampas zu betrachten sein. Diese Unterbrechungen, die übrigens verhältnismäßig selten vorkommen, machen aber den Gebirgszug nicht zur Grenze ungeeignet. Selbst in dem Gebiet der wellenförmigen und mit Gletscherschutt bedeckten Hügelketten, die die Wasserscheide beim 44. Breitengrade und zwischen dem 45. und dem 46. Grade durchzieht, bildet sie einen fortlaufenden Rücken, dessen Zugehörigkeit zur Gesamterhebung der Anden nicht geleugnet werden kann. Der größere Mangel an atmosphärischer Feuchtigkeit hat diese Landstriche nur vorwiegend trocken und leichter zugänglich gemacht als die westlichen Teile des Gebirges, über die die Regenstürme des Ozeans ihre gewaltigen Niederschlagsmengen ausschütten.

Daß es gar westpatagonische Flüsse geben sollte — gemeint sind die Rios Palena, Pico, Cisnes und Aisen —, die »ihren Ursprung in argentinischen Ebenen nehmen, um die Kordilleren nach W zu durchqueren«, erscheint nach dem vorstehenden als eine gänzlich unbegründete Behauptung. Wer diese vertritt, sollte vor allem durch orographische und geologische Gründe beweisen, daß die Sierras, die die Täler Teca, Putrachoique und Chergue (S. 173) begleiten, nicht mehr zum andinen Gebiet gehören.

»*Die leichte Überschreitbarkeit der patagonischen Wasserscheide von Argentinien aus soll ein Grund dafür sein, die Grenzlinie viele Kilometer weit nach W zu verlegen.*« Wie in fast allen Gebirgen, so haben auch in den Anden die nach entgegengesetzten Seiten gerichteten Abhänge eine verschieden starke Neigung aufzuweisen. Während nach O eine allmähliche Senkung stattfindet und Ausläufer von bedeutender Länge auftreten, ist der Abfall nach W kurz und steil, so daß alle chilenischen Flüsse aus den Kordilleren mit mächtiger Strömung hervorbrechen. Einen weitern Unterschied rufen die meteorologischen Erscheinungen und ihre Einflüsse auf das Klima und den Pflanzenwuchs hervor. Am Ostabhang sind die Regenfälle selten und spärlich, das Gelände ist mit lichten, von pampaartigen Grasfluren unterbrochenen Wäldern bedeckt. Auf der Westseite regnet es zu allen Jahreszeiten in Strömen. Zahlreiche Wasserläufe durchkreuzen den Boden, schwer zu durchdringende Urwälder und aufs dichteste zusammengewachsene Bestände von bambusartigen Gräsern überziehen Berg und Tal. Im Hochgebirge fallen ferner große Schneemassen, deren Abschmelzen im Westen durch beständige Bewölkung erschwert, im Osten aber durch die Ausstrahlung der patagonischen Hochebene erleichtert wird. Die Schneelinie ist daher auf der Westseite stets niedriger als auf der östlichen und die Berge der Wasserscheide tragen, obwohl sie manche Gipfel der westlichen Ketten an Höhe übertreffen, doch nur wenig oder keinen Schnee.

Diese Bedingungen geben natürlich den beiden Abhängen des Gebirges ein verschiedenes Aussehen. Betrachtet man die Anden von den tiefen chilenischen Tälern aus, die sich nur wenige Meter über dem Meeresspiegel erheben, so erscheinen sie höher und steiler, als wenn man sie von den östlichen Hochflächen aus beobachtet, die an sich schon 700—800 m hoch liegen. Jedenfalls kann es unter solchen Verhältnissen nicht befremden, daß der Zugang zur Hauptwasserscheide und dem Gebiet der subandinen Längs-

täler von der atlantischen Seite aus ein leichterer ist. Es bleibt aber unerfindlich, welchen Grund dies zur Verlegung der Grenze bieten soll, denn die in den westlichen Gebirgstälern Patagoniens von der Natur geschaffenen Hindernisse können ebensogut bewältigt werden, wie dies in den Provinzen Valdivia und Llanquihue geschehen ist. Der Bericht über die erste Reise der Spanier von Valdivia nach dem Golfe von Ancud gibt uns z. B. eine Vorstellung von den Schwierigkeiten, die jener Landstrich damals der Durchquerung entgegenstellte, während ihn heute ziemlich gute Straßen und zum Teil schon Eisenbahnlinien durchziehen.

Es liegt in dieser Hinsicht nahe, einen Vergleich zwischen der Grenzabsteckung in Patagonien und derjenigen zwischen den Breitengraden 28 und 32½ anzustellen, die die Zustimmung der beiderseitigen Sachverständigen gefunden hat. In der letztern Gegend herrschen dieselben geographischen Bedingungen wie in der erstern, nur in umgekehrter Reihenfolge. Auf der chilenischen Seite kommen dort selten Regenfälle vor, das Klima ist trocken, die Verkehrsverhältnisse sind leichtere als auf der andern Seite. Die Wasserscheide läuft über die westlichen Ketten, deren Erhebung eine mäßige ist, während im Osten viel höhere Gebirgszüge liegen, die überschritten werden müssen, um aus argentinischem Gebiet nach der wasserscheidenden Grenze zu gelangen. Übertrüge man die gegen die Wasserscheide als Grenze in Patagonien geltend gemachten Gründe auf diese Gegend, was mit vollem Recht geschehen könnte, so müßte man die Grenzlinie um 50—60 km nach O verlegen. Dann würde sie über höhere, d. h. in diesem Falle einen bessern Abschluß gewährende Gebirgszüge gehen.

»*Die Wasserscheide soll keine für immer unverändert bleibende Linie sein* und darf daher auch keine Verwendung als Grenzlinie finden.« Es ist allerdings richtig, daß aus einigen patagonischen Senken, wie Pampa Grande (S. 172), die Quellbäche je nach der Jahreszeit nach entgegengesetzten Seiten abfließen. Doch kommen derartige Fälle nur äußerst selten und in so kleinen Verhältnissen vor, daß sie für das Ganze nichts beweisen. Im Hochgebirge können dieselben Erscheinungen durch den Absturz von Fels-, Eis- und Schneemassen hervorgerufen werden und zeitweise auch einen Einfluß auf den Lauf der Gewässer ausüben, doch werden diese schließlich immer wieder nach allgemeinen physikalischen Gesetzen in ihr früheres Bett zurückkehren.

Man hat nun auf argentinischer Seite an einem Beispiel zeigen wollen, wie leicht sich die Wasserscheide verändern ließe und daß selbst Menschenkräfte genügten, dies zustande zu bringen. Im Sommer 1897/98 versuchten nämlich argentinische Ingenieure auf Geheiß ihres Perito, das Wasser des Rio Fénix, der zwischen dem 46. und dem 47.° S in den Lago Buenos Aires mündet, in den zum atlantischen Bereich gehörenden Rio Deseado überzuleiten. Es wurde ein Kanal gegraben und ein Teil des Flußwassers auf die östliche Seite der Wasserscheide geleitet. Doch war die Arbeit ohne dauernden Erfolg, denn da der Rio Fénix ein großes Gefäll besitzt, der neue Kanal aber nur ein geringes, so füllten die von der Strömung mitgerissenen Rollsteine das Bett des neuen Kanals bald wieder aus. Man müßte es von Zeit zu Zeit vertiefen, also immer von neuem auf künstlichem Wege nachhelfen, um die natürliche Wasserscheide dauernd zu durchbrechen.

In Wahrheit übertrifft die Wasserscheide hinsichtlich ihrer unveränderlichen Lage alle andern geographischen Bedingungen, die herangezogen werden können. Der Talweg der Flüsse z. B. ist im Oberlauf einem häufigen Wechsel unterworfen, der, wenn er auch keinen großen Umfang hat, doch die Grenzlinie verändert. Die Kammlinie der Gebirge erfährt eine noch weit beträchtlichere Umgestaltung. Erosion, Gletschertätigkeit, Abschmelzung des Schnees, Hebungen und Senkungen sind Naturvorgänge, die unaufhörlich daran arbeiten, die Formen und Höhen der Berge zu verändern. »Früh oder

spät«, sagt Réclus, »werden die Anden wie der Himalaja, diese mächtigen Grate zweier Erdteile, zu einfachen Hügelketten werden, wie manche ältere Kette, die einst das Rückgrat eines Erdteils bildete.«

Auch rein geologische Fragen sind gegen die Wasserscheide als Grenzlinie geltend gemacht worden. Wenn man wirklich berücksichtigen wollte, daß viele Flüsse, die heute in den Großen Ozean münden, vor vielen Tausenden von Jahrhunderten in den Atlantischen Ozean flossen, so müßte man natürlich der patagonischen Wasserscheide und damit auch der Grenzlinie eine weit westlichere Lage geben. Dann wäre man aber auch gezwungen, zu prüfen, wie weit sich dies mit der Annahme vereinen läßt, daß bei der Hebung Patagoniens, die durch mannigfache Beobachtungen bestätigt zu sein scheint, die Betten einiger Flüsse bereits vorhanden waren, diese also älter sind als die Gebirgsketten, die sie noch heute durchqueren. Ist das letztere richtig, so hätten die Flüsse schon in jenen entlegenen geologischen Zeiten in den Großen Ozean fließen müssen und wären darum erst recht als chilenische zu bezeichnen.

Wenn man auch nicht verkennen darf, daß die Oberfläche der Erde heute wie früher geologischen Veränderungen unterworfen ist, die sich im allgemeinen mit großer Langsamkeit vollziehen, und daß daher auch die Wasserscheide in Patagonien im Laufe der Zeit bemerkenswerte Änderungen erleiden wird, so haben diese geologischen Veränderungen doch nichts mit der Abgrenzung der Staaten zu tun. Kein einziger Staat der Erde hat wohl bisher daran gedacht, seine politische Grenze an geologische Ereignisse zu binden, die sich in Tausenden von Jahren ereignen können. Die argentinisch-chilenischen Grenzverträge wurden abgeschlossen, als die Kordilleren im wesentlichen ihren heutigen Zustand erlangt hatten. Deshalb kann es sich bei ihnen auch nur um die Grenze für die gegenwärtige Form des Geländes handeln, also um geographische Tatsachen, und nicht um Veränderungen, die das Gelände im Laufe vieler Jahrhunderte erlitten hat oder in ebenso langer Zeit noch erleiden wird. Wie die Gebirge, Pässe und Flüsse entstanden sind und welche Beeinflussungen die Gletscher ausgeübt haben, ist für die Beurteilung der Grenzfrage gleichgültig, denn beide Länder haben sich nicht verpflichtet, ihre Grenze auf geologischer Grundlage festzustellen. Hätte man, wie Argentinien es zeitweise beabsichtigte, ein allgemeines geologisches Studium der Kordilleren zum Zweck der Grenzbestimmung begonnen, so würde dessen Ende niemand erleben, denn damit wären noch weit mehr Schwierigkeiten in die Grenzbestimmung hineingebracht worden, als bisher schon vorhanden waren.

Es ergeben sich mithin bei jedem Versuch, von der sichern Grundlage abzugehen, die die Wasserscheide als Grenzlinie bietet, verwickelte Fragen, deren Lösung durch die Dehnbarkeit anderer geographischer Begriffe erschwert wird, zumal man noch in Betracht zu ziehen hat, daß ein jeder der beiden streitenden Staaten bestrebt war, sein Gebiet auf Kosten des andern zu erweitern.

Soll hingegen die Grenze der Andenwasserscheide folgen, so würden die subandinen Senken, die innerhalb des Bereichs der patagonischen Kordilleren liegen und ohne Zweifel die wertvollsten Landstrecken des ganzen Grenzgebiets bilden, nämlich die Täler Cholila, Corintos, das obere Palenatal und andere, an Chile fallen. Als daher die Argentine Southern Land Company Limited im Jahre 1889 in Europa Aktien zum Ankauf von Ländereien in dem zwischen den Breitengraden 41 und 44 und den Längengraden 69 und 72 liegenden Andengebiet ausbot, das gerade den Grenzstreifen vom Lago Nahuelhuapi bis zum Rio Palena einschließt, verlangte Chile von Argentinien, daß es die Ausübung von Hoheitsrechten in den strittigen Tallandschaften bis zur endgültigen Festsetzung der Grenze unterlasse. Es wurde daraufhin die Erklärung Zeballos-Matte vereinbart, wonach

keine Handlung der einen oder andern Regierung, durch die sie ihre Oberhohcit über den noch strittigen Teil der Kordilleren ausdehnen sollte, die Ergebnisse der künftigen Grenzmarkierung beeinflussen dürfe [1]).

Die Gründung der Oktoberkolonie und die militärische Besetzung der Vega de Maipú im Osten des Lago Lacar, wo 1898 von argentinischer Seite mit militärischem Gepränge der Grund zu dem Fort San Martin de los Andes gelegt wurde, waren aber solche Vorgänge, die ein Hinübergreifen argentinischer Reehtstitel auf ein noch strittiges Gebiet bedeuteten. Beide Handlungen waren daher geeignet, der friedlichen Auseinandersetzung über die Grenzfrage ernste Schwierigkeiten zu bereiten und haben auch in der Tat den Streit der beiden an Patagonien interessierten Staaten verschärft.

Die chilenische Regierung, die den Wert des Grenzgebiets für die Besiedlung lange Zeit unterschätzte, nahm gegenüber der tatsächlichen Besetzung der Täler durch Argentinien keine entschiedene Haltung ein, sondern begnügte sich damit, gegen die Ausübung der argentinischen Oberhoheit in den fraglichen Gegenden Einsprueh zu erheben. Doch geschah dies ohne besondern Nachdruck, denn Argentinien konnte die bereits angefangene Kolonisierung des Landstrichs, der ja ohnehin von O her leichtern Zugang hat, unbehindert fortsetzen. In den achtziger Jahren und in der ersten Hälfte der neunziger Jahre blieb diese Republik in unbestrittenem Besitz der betreffenden Kordillerentäler. Demgegenüber hätte Chile unter Berücksichtigung seines natürlichen und historischen Rechts auf Patagonien und im Hinblick auf den großen Unterschied zwischen den rauhen westlichen und den nutzbaren östlichen Teilen der Kordilleren besonders bestrebt sein müssen, die wertvollen innern Täler als Kolonisationsgebiet für sieh zu gewinnen, eine Unterlassung, die empfindliche Folgen haben sollte. Erst durch die letzte chilenische Palenaexpedition wurde die allgemeine Aufmerksamkeit auf den hohen wirtschaftlichen Wert der Täler und ihre zweifelhafte Staatszugehörigkeit gelenkt. Nunmehr mußte es dem einem Staat ebenso schwer werden, die tatsächlich besetzten Ländereien wieder preiszugeben, wie dem andern, von seinem durch die Verträge gutgeheißenen Grundsatz abzustehen. Jedenfalls ließ sich voraussehen, daß über diesen Punkt der Grenzfrage erst der Schiedsrichter das entscheidende Wort zu sprechen haben würde.

d) Die chilenische Grenzlinie, die argentinische Grenzlinie und die Einsetzung des englischen Schiedsgerichts.

Im Jahre 1897 wurde auf Drängen Chiles beschlossen, die Grenzabsteckungsarbeiten zu beschleunigen und außer den bis dahin tätigen sechs Ingenieurkommissionen noch drei neue, und zwar naeh Patagonien, auszusenden, die, auch wenn sie keine Einigung mit den entsprechenden Kommissionen des anderen Staates erzielen könnten, doch die Aufnahme des Geländes solange fortsetzen sollten, wie dic Jahreszeit es gestattete. Die patagonischen Kommissionen trafen in der Tat fast nie miteinander zusammen, da die Chilenen das Gelände an der Wasserscheide aufnahmen, während die Argentiner nach dem Hauptkamm der Kordilleren suchten.

Im nächsten Jahre traten die beiden Grenzbevollmächtigten in Santiago zusammen, um ihre Vorschläge für den Verlauf der Grenzlinie miteinander auszutauschen. Am 29. August 1898 überreichte zuerst der chilenische Sachverständige Diego Barros Arana seinen Vorschlag nebst einer Karte des Grenzgebiets im Maßstab 1:1000000 und einer Liste von 348 fest bestimmten Grenzpunkten und Pässen. Nach der Begründung, die diese chi-

[1]) Memoria del Ministerio de Relaciones Esteriores, Buenos Aires 1892, S. 282.

lenische Linie begleitete, beruhte sie »ausschließlich auf dem im ersten Artikel des Vertrags von 1881 aufgestellten Grundsatz«, der »auch nach dem Protokoll von 1893 die unveränderliche Richtschnur für die Arbeiten der Sachverständigen« sein sollte. Die Linie ging demgemäß »über alle die höchsten Gipfel der Anden, die die Wasser scheiden, trennte fortlaufend die Quellen der zu beiden Ländern gehörenden Flüsse und wies die Gipfel und Gebirgszüge, die, wie hoch sie auch sein mochten, die Wasser jener Flußläufe nicht schieden, dem Gebiet des betreffenden Landes zu«. Diese Grenze, die Wasserscheide des südamerikanischen Festlandes, »ist die einzige natürliche Linie, die sich den Verträgen anpaßt und zugleich im ganzen Verlauf des Gebirges genau und leicht festlegen läßt«.

Am 3. September desselben Jahres überreichte dann der argentinische Sachverständige Francisco P. Moreno den Entwurf der argentinischen Grenzlinie nebst einer Liste von 306 Grenzpunkten, jedoch ohne Karte. Nach der für diese Linie angeführten Begründung lag sie »vollständig innerhalb der Kordillere der Anden« und verlief »in ihrer ganzen Ausdehnung zwischen den nach beiden Seiten der Hauptverkettung abfließenden Quellbächen«. »Die Hauptverkettung wird von dem das Gebirge überragenden Kamm der Haupt- und Zentralkette der Anden gebildet, wie sie als solche von den ersten Geographen der Welt angesehen wird. Sie ist die höchste, am meisten zusammenhängende und gleichmäßig gerichtete Kette, deren Abhänge die größten Wassermengen entsenden. Da sie die von dem Vertrag und dem Protokoll verlangten Bedingungen vereinigt, so muß die Quellenlinie ihres Kammes die Grenze zwischen beiden Republiken bilden.«

Aus der Vergleichung beider Linien ergibt sich ihre völlige Übereinstimmung auf der zwischen den Breiten 26° 52′ 45″ und 39° 50′ liegenden, mehr als 2000 km langen Strecke, und eine fernere zwischen 40° 19′ 25″ und 41° 04′ 35″. Auf der ersten Strecke hatten die Sachverständigen 295, auf der zweiten 8, im ganzen 303 gemeinschaftliche Grenzpunkte namhaft gemacht, die bereits von den im Felde arbeitenden Ingenieuren durch genaue topographische Aufnahmen bestimmt und, hauptsächlich auf den Gebirgspässen, durch eiserne Pyramiden oder große Steinhaufen bezeichnet worden waren. Nach beiderseitiger Ansicht markierten diese Punkte die Hauptverkettung der Anden, die die Wasser scheidet, und entsprachen daher vollständig der geographischen Bedingung der Grenzabsteckung. Wie eine nähere Prüfung zeigt, bilden sie aber keineswegs eine Linie der höchsten Gipfel, noch deuten sie die Gebirgskette an, die vom rein orographischen Gesichtspunkt aus als Hauptkette bezeichnet werden muß, denn die zum Teil höhern Gipfel, die sich östlich und westlich von der Linie erheben — die allerhöchsten liegen auf argentinischem Gebiet —, sind dabei ebensowenig in Betracht gezogen worden, wie die viel breitern, steilern und höhern Seitenketten, die an verschiedenen Stellen im Osten der Grenze bleiben, weil sie eben nicht die Wasser trennen. Jene 303 Grenzpunkte stellen vielmehr die kulminierende Linie des Festlandes, den Grat des Kordillerengebiets dar, der die Gewässer, Bäche und Quellen der chilenischen Flüsse von den argentinischen scheidet. Ihr Zusammenhang ist ausschließlich durch die Tatsache bedingt, daß an keiner Stelle irgend ein großer oder kleiner Wasserlauf geschnitten wird.

Besonders drastisch prägt sich diese Tatsache zwischen dem 32. und dem 33. Breitengrade aus, wo eine gewaltige Hochkette als Cordillera de la Ramada und Cordillera del Tigre mit 5- bis 6000 m hohen Gipfeln vom Cerro Mercedario (6670 m) bis zum Aconcagua (6960 m) zieht und nur von der engen Schlucht des nach O abfließenden Rio de los Patos unterbrochen wird, sonst aber auf einer etwa 80 km langen Strecke keinen andern Übergang als den beschwerlichen Espinacitopaß (4490 m) gewährt (S. 193). In diesem Gebiet trägt nicht die »Haupt- und Zentralkette« die Landesgrenze, wie sie dies nach der argentinischen Erklärung eigentlich tun sollte, sondern die Grenze wird von den wasserscheidenden

Bergzügen gebildet, einer Reihe von Längs- und Querrücken, die man kaum zu einer wirklichen orographischen Kette zusammenfassen kann. Sie liegen einige Meilen weiter nach W, erreichen auf der entsprechenden Strecke nur eine Höhe von 4500 m und weisen siebzehn verhältnismäßig leicht zugängliche Paßübergänge auf, die alle an Höhe beträchtlich hinter dem Espinacitopaß zurückbleiben, ja meistens nicht 4000 m erreichen. Nur wenn die Grenzmarkierung sich streng an den Wasserscheidengrundsatz des Vertrags hält, kann sie, wie es hier geschehen, in launenhaften Sprüngen über die verschiedenen Gebirgsglieder gelegt werden. Für die Argentinische Republik hatte ein solcher Verlauf der Grenze noch den praktischen Nutzen, daß ihr die zwischenliegenden weidereichen Andentäler, wie Valle de los Patos, Valle Hermoso und andere, zufielen, obwohl dies den orographischen Verhältnissen ebenso zuwiderlief wie der geschichtlichen Entwicklung, denn die Täler sind wegen ihrer leichtern Zugänglichkeit von W her seit undenklichen Zeiten von chilenischen Farmern besiedelt worden.

Ein ähnlicher Fall, bei dem aber eine Ausbiegung nach der entgegengesetzten Seite stattfand, kam zwischen dem 38. und 39. Breitengrad vor. Die Wasserscheide und Landesgrenze läuft dort über Bergketten von 1200—2000 m Höhe, während das »encadenamiento principal« westlich davon über die viel höhern Berge Callaqui (3075 m), Tolhuaca (2765 m), Lonquimai (2870 m) und Llaima (3050 m) führt. Dabei hätte aber der Rio Biobio in einem Punkt geschnitten werden müssen, der nur wenige hundert Meter über dem Meeresspiegel liegt. Wie im vorigen Fall durch die genaue Befolgung der Wasserscheidenlinie die innern andinen Täler widerspruchslos an Argentinien fielen, so erhielt in diesem Fall Chile einen ebenso berechtigten Anspruch auf das Biobiotal, wenn auch der argentinische Sachverständige dem nur aus »Gründen der Gerechtigkeit und Billigkeit« zustimmen wollte.

Diese praktische Feststellung der Grenze in den mittlern chilenischen Anden, die trotz der vorhandenen Uneinigkeit fast 14 Breitengrade hindurch mit beiderseitigem Einverständnis und in getreuer Erfüllung der Verträge dem Lauf der Wasserscheide folgte, bildete eines der stärksten Beweisstücke für die chilenische Auffassung der Grenzregulierung in Patagonien. Denn nichts schien natürlicher zu sein als das Verlangen, auf der die übrigen zehn Breitengrade umfassenden Strecke die Grenzlinie nach denselben geographischen Grundsätzen abzustecken, die bei der bereits vollzogenen Markierung maßgebend gewesen waren. Die chilenische Linie folgte daher auch hier grundsätzlich der Wasserteilung, wie sie ohne Frage beim Abschluß des Vertrags ins Auge gefaßt war, und trennte die Ursprünge der chilenischen Flüsse Manso, Puelo, Futaleufu und Palena von denen der argentinischen Flüsse Limai, Chubut und Senguerr, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob sie über scharfe Gebirgsgrate, Hügelkämme, Randketten der patagonischen Hochebene oder durch sanftgewellte Flächen führte, während sich der Vertreter der argentinischen Regierung einer solchen Lösung auf das entschiedenste widersetzte.

Die Wichtigkeit des argentinischen Vorschlags bestand vor allem darin, daß er endlich zu erkennen gab, wie sich die maßgebenden Kreise Argentiniens die Ausführung der Gebietsscheidung in Westpatagonien dachten. Danach sollte die Grenze im Süden des Cerro Tronador »von der Quellenlinie der Schneeberge gebildet werden, die den Rio Blanco von dem Fluß trennen, der den Lago Fonek speist, sowie von dem Kamm der Berge, die die Quellbäche im Christiepaß scheiden«. Sie sollte dann den Rio Manso in der an der Nordbiegung befindlichen Enge überschreiten, »über die Schneegipfel der Hauptverkettung der Anden im Osten dieses Flusses, zwischen ihm und dem Valle Grande (Nuevo) laufen«, den Rio Puelo schneiden und weiter »über die Hauptverkettung gehen, nämlich über den Paß, der die Quellen des Rio Vodudahue von den Zuflüssen des Lago

Menendez (Lago Jorge Montt) trennt, über den Navarropaß und die Linie von Quellbächen der zentralen Schneekette, die den Rio Corcovado und das Seengebiet des Futaleufu speisen«. Dann zog die Grenzlinie im Osten des Rio Frio oder Futaleufu (Moreno behauptete damals, diese Übereinstimmung nachgewiesen zu haben) zum Gipfel des Cerro Blanco und schnitt den Rio Palena auf der Verbindungslinie der Cerros Blanco und Serrano. Weiter verfolgte sie »die Quellbäche der schneebedeckten Kette (Pico Moro [Serrano?], Cerros Maldonado, Puntiagudo und Nevado del Sur), die den Rio La Torre von den westlichen Zuflüssen des Rio Frias (Cisnes) scheidet«. Der Verlauf dieser Linie ist auf der Karte leicht zu erkennen. Sie ist dort aber nicht gezeichnet worden, da das Schiedsgericht sie ebensowenig wie die chilenische Linie annahm, ihr also heute nur noch eine geschichtliche Bedeutung zukommt. Dagegen sind diejenigen ihrer Teile gezeichnet worden, die mit der schließlich festgestellten politischen Grenze zusammenfallen.

Ein einheitlicher Grundsatz ist in dieser von Argentinien beanspruchten, fast als künstlich zu bezeichnenden Grenzlinie nicht zu erkennen. Sie durchzieht eine noch mehrfach unbekannte Hochgebirgswelt. Namentlich auf den Strecken zwischen dem Puelotal und dem Vodudahuepaß, zwischem dem Navarropaß und dem Yelcho-Futaleufu-Tal ist sie bisher kaum mehr als oberflächlich skizziert und weder bereist noch aufgenommen worden, so daß ihr dort häufig besondere Anhaltspunkte fehlen und gerade Verbindungslinien sie vorläufig ersetzen müssen. Auffällig ist auch die breite Lücke, die »zwischen den Quellen des Rio Corcovado und denen des Seengebiets des Futaleufu« übrig bleibt, in welchem Zwischenraum sich, wie ich auf S. 189 hervorgehoben habe, mehrere gleichwertige Hauptverkettungen des Gebirges aufstellen lassen. Ferner bleiben viele der höchsten Gipfel und hervorragendsten Firstlinien zur Rechten oder Linken der vorgeschlagenen Grenze. Es werden zwar auch hier mehrmals Wasserscheiden in Betracht gezogen, doch scheiden sie nicht die Wasser, nämlich die zwischenozeanischen, sondern sind solche zweiter und dritter Ordnung, so daß die genannten chilenischen Flüsse, die zu den größten Westpatagoniens gehören, an willkürlich gewählten, meistens nur wenig über dem Meeresspiegel gelegenen Punkten in einen östlichen argentinischen und einen westlichen chilenischen Teil ihres Laufs zerschnitten werden. Die argentinische Linie verstößt damit gegen den obersten geographischen Grundsatz der Verträge, denn wenn sie die Wasser scheiden soll, so darf sie diese nicht von der einen Seite zur andern hindurchlaufen lassen (S. 184). Jedenfalls muß das wiederholte Hinabgehen der vorgeschlagenen Linie von 2000 m hohen Gipfeln in Flußtäler, die durchschnittlich kaum mehr als 100 m ü. d. M. liegen, und das erneute Aufsteigen zu andern schneebedeckten Bergzügen, und zwar innerhalb einer nur wenige Kilometer betragenden Strecke, ein großes Befremden hervorrufen.

Im ganzen zeigt der Vergleich der beiden patagonischen Grenzlinien, daß sie weit und endgültig auseinandergehen. Der zwischen ihnen liegende breite Landstreifen bildet ein strittiges Gebiet von bedeutendem Umfang und hohem wirtschaftlichem Wert, da es sich mit seiner Abwechslung von Wald und Weideland ganz vorzüglich zur Besiedlung eignet.

In den Zusammenkünften der Sachverständigen wurden ferner Vorschläge über den Verlauf der Grenze im äußersten Norden der langen argentinisch-chilenischen Grenzzone, in der zwischen dem 23. und dem 27. Breitengrad gelegenen Puna de Atacama, abgegeben. Die Scheidung der beiden Republiken war auf dieser Strecke noch durch verschiedene Abmachungen einer jeden von ihnen mit dem benachbarten Bolivien erschwert. Die Ansichten der Sachverständigen gingen auch hier weit auseinander (S. 187). Mit der Lösung der verwickelten Fragen wurde deshalb eine besondere Kommission betraut, die aus je fünf argentinischen und chilenischen Mitgliedern bestand und 1899 in Buenos Aires

unter dem Vorsitz des dortigen nordamerikanischen Gesandten William J. Buchanan tagte. Die von diesem Diplomaten als Schiedsrichter gezogene Grenze läuft mitten durch eine Hochgebirgszone von 3500—4000 m mittlerer Höhe, in der sie regellos eine Reihe hoher Vulkangipfel durch gerade Linien verbindet, sonst aber quer durch wüste Hochebenen und Wannenlandschaften, Trockentäler und Lagunen zieht. Chile verlor den größern östlichen Teil des umstrittenen Gebiets, das bereits 20 Jahre lang der chilenischen Verwaltung unterstanden hatte. In klimatischer Hinsicht ist die Puna freilich eine der unwirtlichsten Gegenden des Erdballs, deren Wert nach dem heutigen Stand unserer allerdings noch sehr lückenhaften Kenntnisse nur gering anzuschlagen ist. Außer Boraxlagern und Schwefelabsätzen sind bisher keine nutzbaren Bodenerzeugnisse gefunden worden, insbesondere weder Salpeter noch Metallschätze.

Auch in betreff des südlich vom 52. Breitenkreis liegenden magellanischen und feuerländischen Gebiets wurde 1898 in Santiago verhandelt. Hier herrschte jedoch Übereinstimmung zwischen dem argentinischen und dem chilenischen Bevollmächtigten, denn die Grenzlinie war bereits auf Grund des Hauptvertrags durch Meridiane und Parallelkreise fest bestimmt und auch schon im Gelände endgültig abgesteckt worden.

Da die von beiden Parteien vorgeschlagenen patagonischen Grenzlinien unvereinbar waren und der grundsätzliche Zwiespalt, in dem die Ansichten zueinander standen, durch weitere Verhandlungen nicht gehoben werden konnte, so brachen die Sachverständigen nach dem Kundgeben ihrer Vorschläge die weitern Zusammenkünfte ab und überwiesen die Angelegenheit den betreffenden Regierungen. Diese nahmen die Ansichten der Sachverständigen in allen Teilen auf, doch blieben auch ihre Bemühungen, eine Einigung zu erzielen, erfolglos. Während der argentinische Gesandte in Santiago in Vertretung seiner Regierung behauptete, daß die chilenische Linie nicht in den Kordilleren Westpatagonien liege, versicherte der zuständige chilenische Minister, daß sie genau so in den Kordilleren liege, wie die Verträge es vorschrieben. Argentinien schlug darauf seiner bisherigen Taktik gemäß ein neues Studium des Geländes vor, das Chile aber ablehnte, da es aller Voraussicht nach keine wesentlichen Ergebnisse zur Lösung der Grenzfrage beigebracht, vielmehr die Erledigung des Streites von neuem verzögert hätte, während doch der gemeinsame Wunsch bestand, die Grenzabsteckung so bald wie möglich zu beenden.

Es mußte nun die Lösung der Schwierigkeiten auf dem Wege versucht werden, den die Verträge für den Fall der Nichtverständigung vorausgesehen hatten. Sowohl der sechste Artikel des Vertrags von 1881 wie der zehnte Artikel des Protokolls von 1893 und vor allem das Acuerdo von 1896 legten beiden Staaten die Pflicht auf, die strittige Angelegenheit der britischen Krone als Schiedsgericht zu unterbreiten. Auf den gemeinsamen Antrag Argentiniens und Chiles erklärte sich die englische Regierung zur Übernahme des Schiedsrichteramts bereit. Sie ernannte eine Sonderkommission, die als Schiedsgericht zur Lösung der patagonischen Grenzfrage in London zusammentrat und aus drei Mitgliedern bestand, dem Vorsitzenden Oberrichter R. Hon. Lord Macnaghten, Generalmajor Sir John Ardagh und Oberst Sir Thomas H. Holdich. Argentinien und Chile entsandten besondere Kommissionen nach London, um ihre Ansprüche vor diesem Gerichtshof zu verteidigen.

Die englische Regierung richtete zunächst an die Vertreter der beiden Republiken die Aufforderung, ihre Ansprüche und alles, was zu deren Unterstützung nützlich sei, dem Gericht zu unterbreiten. Daraufhin überreichte die chilenische Vertretung eine bereits vorher ausgearbeitete Denkschrift »Esposicion de los derechos de Chile ...« (S. 182, Anm.), die in den Sitzungen des Schiedsgerichts vom 8., 9. und 11. Mai 1899 vorgelesen

wurde[1]). Von argentinischer Seite erfolgte nur eine kurze Erwiderung. Wenige Tage später äußerte die argentinische Vertretung jedoch den Wunsch, ihr die Zeit zur Anfertigung einer ausführlichen Verteidigungsschrift zu bewilligen. Lord Macnaghten gab diesem Verlangen nach und erklärte, daß das Schiedsgericht bereit sei, alle Berichte und Beweisstücke, die beide Parteien ihm zu unterbreiten wünschten, zur Kenntnis zu nehmen und jeder Partei Gelegenheit zur Beantwortung der gegnerischen Darlegungen zu geben.

Im Laufe des Jahres 1900 erschien die argentinische Auseinandersetzung in Form eines vier Bände starken und fast 1200 Kleinfolioseiten umfassenden Werkes unter dem Titel »Report presented to the Tribunal appointed by Her Britannic Majesty's Government, to consider and report upon the differences which have arisen with regard to the frontier between the Argentine and Chilian Republics, to justify the Argentine claims for the boundary in the summit of the cordillera de los Andes, according to the treaties of 1881 and 1893.« Bis April 1901 folgten die zugehörigen 16 Kartenblätter, darunter eine Karte des nordwestlichen Teiles von Argentinien im Maßstab 1 : 1 Mill., sechs Blätter 1 : 500000, die das Grenzgebiet von 38° 50′ bis 50° S umfassen, und mehrere General- und Spezialkarten.

In dem genannten Report wurde die dem Gerichtshof unterbreitete Hauptfrage, nämlich die Lösung der Schwierigkeiten, die zwischen den beiderseitigen Sachverständigen, bezüglich Regierungen infolge der verschiedenen Auslegung des in den Verträgen festgesetzten Grundsatzes der Grenzscheidung entstanden waren, mit einer langen Reihe von Betrachtungen geschichtlicher, erdkundlicher und politischer Natur verwickelt. Die chilenische Grenzkommission und ihre Vertretung in London sahen sich daher veranlaßt, auch ihrerseits auf alle diese Punkte einzugehen und eine zweite Denkschrift auf bedeutend breiterer Grundlage auszuarbeiten, als sie im ersten Bericht zur Orientierung des Schiedsgerichts für nötig gehalten worden war. Diese chilenische Antwort, die im Mai 1902 vorgelegt wurde, umfaßte ebenfalls vier Bände auf 1660 Oktavseiten und beleuchtete den gesamten Stoff in gleicher Weise vom geschichtlichen, erdkundlichen und staatsrechtlichen Standpunkt aus. Ihr Titel lautete: »Statement presented on behalf of Chile in reply to the Argentine Report submitted to the Tribunal constituted by H. B. Majesty's Government acting as arbitrator in pursuance of the agreement dated April 17, 1896.« Dazu zwei Bände mit Auszügen aus Urkunden und neun Kartenblätter im Maßstab 1 : 500000, die das ganze Grenzgebiet von 25° 20′ bis 52° S darstellen.

Das Urteil des Schiedsgerichts sollte sich aber nicht bloß auf das Studium des ihm von beiden Parteien eingelieferten umfangreichen Stoffes stützen, sondern auch auf eine Besichtigung des strittigen Geländes durch eine vom Gericht selbst ernannte technische Kommission. Um dieser Forderung zu genügen, begab sich Sir Thomas Holdich mit einigen englischen Topographen auf Befehl der englischen Regierung nach Südamerika, reiste nach kurzem Aufenthalt in Buenos Aires über Mendoza und den Cumbrepaß nach Santiago und dann anfangs März 1902 in Begleitung der beiderseitigen Bevollmächtigten auf einem chilenischen Kreuzer längs der Westküste nach dem Última Esperanza-Fjord. Von hier fuhr er wieder in nördlicher Richtung durch den Smythkanal und den Corcovadogolf, um die Mündungen und untern Täler der Flüsse Baker, Aisen, Yelcho und Cochamó kennen zu lernen und einen Einblick in den orographischen Bau des Küstenstrichs und den Charakter der großen Flußtäler zu gewinnen. Von Puerto Montt aus überschritt die Kommission die Kordilleren auf dem Pérez Rosales-Paß und begann in San

[1]) Abgedruckt in den Foreign Office Papers 1899, Nr. 517 f. und 522 (50 Fol.-S. in engl. Sprache) und in den Berichten des chilenischen Ministeriums der auswärtigen Angelegenheiten 1899, II, S. 77—211 (in span. Sprache).

Cárlos, einer Niederlassung am Südufer des Lago Nahuelhuapi, die eigentliche Landreise, die in vielfachen Kreuz- und Querzügen bald durch die umstrittenen Tallandschaften im Westen der Hauptwasserscheide führte, bald über die letztere hinüber durch die Täler und Hochebenen östlich von ihr. Alle zugänglichen Punkte, die für die Lösung der Grenzfrage von Wichtigkeit waren, wurden besucht und zahlreiche Erkundigungen über die Orte angestellt, die gewisse Schwierigkeiten boten. So oft es anging, wurden Bergbesteigungen ausgeführt, um die dem Schiedsgericht unterbreiteten Karten auf die Genauigkeit ihrer Darstellung des strittigen Geländes zu prüfen. Da aber die Jahreszeit bereits vorgerückt war und in den Kordilleren häufig schwere Wetter niedergingen, so konnten manche Ausflüge nicht in der beabsichtigten Weise zur Ausführung gelangen. Am obern Rio Simpson, südlich vom 45. Breitenkreis, wurde die weitere Besichtigung des Grenzgeländes eingestellt. Die Rückkehr erfolgte durch die patagonische Hochebene nach dem nächsten Hafen der atlantischen Küste.

Der vom Obersten Holdich dem Gerichtshof erstattete Bericht bildete eine wesentliche Ergänzung der Untersuchungen und Erkundungen, die von den argentinischen und chilenischen Grenzkommissionen angestellt worden waren. Die Lösung der Streitfragen konnte somit unter Zugrundelegung aller einschlägigen Verhältnisse erfolgen. Das Schiedsgericht selbst erachtete die zu seiner Verfügung gestellten Auskünfte für genügend, um daraufhin eine Entscheidung zu treffen.

e) Der Schiedsspruch und die politische Grenze.

Dem Schiedsgericht standen nach Lage der Dinge zwei Wege offen: Entweder nahm es eine der vorgeschlagenen Grenzlinien als richtig an oder es entschied sich für keine der beiden Auffassungen und stellte die Grenze in anderer Weise fest. Das Gericht wählte den letztern Weg, indem es erkannte, daß der Wortlaut der Verträge zweideutig und auf weite Striche des patagonischen Grenzgebiets unanwendbar ist. Da infolgedessen weder der orographische noch der hydrographische Gesichtspunkt zur Durchführung gelangen konnte, so lehnte das Gericht die Entscheidung überhaupt ab und zog, lediglich um zu vermitteln, innerhalb der beiderseitigen Ansprüche auf den ihm vorgelegten Karten eine neue Scheidelinie.

Am 19. November 1902 legte das Schiedsgericht dem König Eduard einen Bericht über seine Tätigkeit vor, worin es zur Kennzeichnung der beiderseitigen Ansprüche und der Hauptpunkte, über welche sich die beiden Republiken nicht einigen konnten, wörtlich heißt:

»Die argentinische Regierung behauptet, daß die in Aussicht genommene Grenze im wesentlichen eine orographische, durch die höchsten Gipfel der Kordilleren bestimmte Linie sein solle; die chilenische Regierung, daß die in den Verträgen enthaltenen Bestimmungen nur durch eine hydrographische Linie befriedigt werden könnten, die die Wasserscheide zwischen dem Atlantischen und dem Großen Ozean bilde und die sämtlichen Stromgebiete, die innerhalb der argentinischen Küstenlinie in den ersten münden, bei Argentinien belasse, alle Stromgebiete aber, die innerhalb der chilenischen Küstenlinie in den Großen Ozean münden, bei Chile.

In Wirklichkeit ist eine orographische Linie nur dann bestimmt, wenn die verschiedenen Gipfel, über die sie gehen soll, einzeln namhaft gemacht sind; eine hydrographische Linie kann im Gelände erst abgesteckt werden, wenn die Stromgebiete bekannt sind, die sie scheiden soll.

Die Übereinstimmung der orographischen Linie mit der hydrographischen auf der weiten Strecke zwischen den Pässen San Francisco und Pérez Rosales (mit Ausnahme des Lago Lacar-Beckens) hat wahrscheinlich den Grund zu der Annahme gegeben, daß die

gleichen Verhältnisse auch in den südlichen Kordilleren herrschen, da diese im Jahre 1881 beim Abschluß des Hauptvertrags nur unvollkommen bekannt waren.

Die neuern Forschungen haben dagegen gezeigt, daß zwischen dem 41. und 52.° S nicht dieselbe Übereinstimmung der beiden Linien vorhanden ist, daß die Gleichmäßigkeit der Erhebung vielmehr aufhört und die hervorragendsten Berggipfel über die ganze Breite des Gebirges zerstreut sind, während überdies zahlreiche Ströme in Quertälern zum Großen Ozean abfließen. Die Hauptwasserscheide folgt gelegentlich den hohen Teilen des Gebirges, häufig liegt sie aber östlich von ihnen und mitunter befindet sie sich auf verhältnismäßig niedrigen Erhebungen in der Richtung nach den argentinischen Hochpampas.

Die orographischen und hydrographischen Linien sind deshalb unvereinbar miteinander, keine von beiden entspricht vollständig dem Sinne der Verträge. Auch die Beobachtungen der technischen Kommission haben ergeben, daß die Ausdrücke des Vertrags und des Protokolls auf die geographischen Verhältnisse des Landes, auf das sie sich beziehen sollen, unanwendbar sind. Das Schiedsgericht erklärt daher einstimmig den Wortlaut der Verträge für zweideutig und der verschiedenen Auslegungen fähig, die ihm die Vertreter der beiden Republiken gegeben haben.

Angesichts dieser widerstreitenden Behauptungen kann es sich bei der Lösung der dem Schiedsgericht unterbreiteten Frage nicht einfach darum handeln, zu entscheiden, welche der beiden Linien die rechte sei, sondern vielmehr darum, im Rahmen der von beiden Parteien erhobenen Ansprüche eine neue Scheidelinie zu ziehen, die nach der Meinung des Gerichts die Absicht der seiner Erwägung unterstellten diplomatischen Grenzabkommen besser erfüllt.

Das Schiedsgericht enthält sich demgemäß des Urteils über die auf beiden Seiten mit großem Geschick und Ernst angefertigten Aufstellungen, und beschränkt sich auf Vorschläge über die Absteckung der Grenze, die im Gelände unter Mitwirkung von Offizieren der schiedssprechenden Macht zur Ausführung gebracht werden sollen«.

Das vom König Eduard am 20. November 1902 unterzeichnete Urteil enthält eine genaue Bezeichnung der politischen Grenze. Von seinen fünf Artikeln bestimmt der erste, daß die Grenze im Gebiet des San Francisco-Passes dem chilenischen Vorschlag entsprechend von der Wasserscheide gebildet werde, mithin von dem auf diesem Passe bereits errichteten Grenzstein bis zum Gipfel des Cerro Tres Cruces zu laufen habe. Der zweite Artikel spricht die Senke des Lago Lacar Argentinien zu. Im dritten heißt es: »Vom Pérez Rosales-Paß geht die Grenzlinie über den Cerro Tronador und dann bis zum Rio Palena über Wasserscheiden, die durch gewisse, an den Flüssen Manso, Puelo, Futaleufu und Palena bezeichnete feste Punkte bestimmt sind, wodurch Argentinien die obern Stromgebiete einschließlich der Täler Villegas, Nuevo, Cholila, 16. Oktober, Frio, Huemules und des obern Palenatals erhält, während Chile die entsprechenden untern Stromgebiete überwiesen werden. Von dem am Rio Palena markierten Punkte geht die Grenze durch das Tal des Arroyo Encuentro nach der La Vírjen genannten Bergspitze und von dort nach dem Lago Palena oder Jencral Paz, den sie quer durchschneidet, von hier über Wasserscheiden nach einem am Rio Pico bezeichneten Punkte, dann längs der Loma Baguales, die einen Teil der Hauptwasserscheide bildet, und schließlich an dieser letztern entlang bis zum Cerro Mayo oder La Galera. Dadurch wird auch das Stromgebiet des Rio Pico entsprechend den vorher genannten Flußtälern unter beide Staaten geteilt, das des Rio Cisnes oder Frias aber ganz an Chile überwiesen.« Der letzte Artikel gibt an, daß das Schiedsgericht die neue Grenzlinie, um sie genau zu bezeichnen, in die von den argentinischen und chilenischen Sachverständigen eingereichten Karten im Namen des Königs eingetragen habe.

Diese schiedsrichterliche Linie wurde alsbald von den beteiligten Regierungen rückhaltlos anerkannt und erlangte damit die Rechtskraft als endgültige Landesgrenze der Republiken Argentinien und Chile. Damit jedoch bei den oft schwierigen Geländeverhältnissen keine neuen Meinungsverschiedenheiten zwischen beiden Staaten entständen, nahm die englische Regierung die Festlegung der Grenze im Gelände selbst in die Hand und schickte zu diesem Zweck die technische Kommission des Schiedsgerichts, bestehend aus dem Obersten T. H. Holdich, den vier englischen Hauptleuten (Topographen) B. Dickson, W. M. Thompson, C. L. Robertson, H. L. Crosthwait und dem Leutn. H. A. Holdich, im Jahre 1903 nochmals in das Grenzgebiet. Unter Hinzuziehung von Mitgliedern der argentinischen und chilenischen Grenzkommission wurden dort in den Monaten Januar bis März desselben Jahres die in den verschiedenen Flußtälern namhaft gemachten und alle übrigen zugänglichen Punkte festgelegt und im Gelände durch Pyramiden aus Eisen oder Stein markiert. Im ganzen wurden auf der strittigen Strecke, am Lago Lacar und südlich vom Cerro Tronador bis zum 52. Breitenkreis, 93 Pyramiden errichtet. Die Schnittpunkte der Grenzlinie mit den Flüssen Manso, Puelo, Futaleufu, Palena und mit dem Lago Palena wurden durch je zwei Pyramiden bezeichnet und durch Polygonzüge mit den frühern Aufnahmen in Verbindung gebracht. Am Rio Manso und Cerro Tronador mußte dies jedoch der vorgerückten Jahreszeit wegen unterbleiben.

Alle auf die Absteckung der langen argentinisch-chilenischen Grenze bezüglichen Angaben sind enthalten in der »Memoria sobre la demarcacion arbitral de Límites entre Chile i la República Arjentina acompañada de una lista enumerativa de todos los puntos de la línea fronteriza desde el paso de San Francisco en Copiapó (latitud 26° 53′) hasta el canal Beagle en Tierra del Fuego (latitud 54° 54′), con indicacion de la latitud i lonjitud jeográficas i altura sobre el mar de cada uno de dichos puntos i con 27 planos autográficos en escala 1:500000, presentada al Ministerio de Relaciones Esteriores por el Perito de Chile i de los informes del Delegado Arbitral de S. M. B. i de sus ayudantes. Santiago de Chile 1904.«

In gerader Linie beträgt die Entfernung zwischen dem San Francisco-Paß und dem Beaglekanal 3112 km, die auf dieser Strecke vermessene Grenzlinie hat aber 4688 km Länge. Sie ist durch 608 Punkte bestimmt, deren geographische Lage mit einer Genauigkeit ermittelt ist, die bisher in Südamerika nirgends erreicht wurde. 382 Grenzpunkte sind durch eiserne Pyramiden, 45 durch Steinpyramiden bezeichnet, 181 sind bekannte Gipfel der Kordilleren. Im Mittel kommt auf je 7,8 km ein Grenzpunkt, der größte Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Punkten beträgt 210 km (vom Monte Chalten oder Fitzroy bis Cerro Daudet zwischen 49 und 51° S). Der höchste Gipfel, Ojos del Salado in Atacama, hat 6865 m Höhe, die höchste eiserne Pyramide steht auf dem Portezuelo de Aguita in 5095 m Höhe. Die niedrigsten Grenzsteine befinden sich natürlich dort, wo die schiedsrichterliche Linie die patagonischen Flüsse schneidet; am Rio Vizcachas steigt sie auf 107 m ü. d. M. hinab.

Die der vorliegenden Arbeit beigefügte Karte enthält den Verlauf der neuen Grenzlinie, soweit sie für den dargestellten Teil Westpatagoniens in Betracht kommt; und zwar habe ich sie in den einzelnen Gebirgsabschnitten unter Befolgung aller einschlägigen Angaben sowie nach genauer Prüfung und Vergleichung der für die geographischen Koordinaten der verschiedenen Grenzpunkte aufgestellten Zahlenwerte gezeichnet. Die Einzelheiten sind aus den nachstehenden Bemerkungen ersichtlich.

Zwischen dem 41. und dem 42. Breitengrad stimmt die Grenze, abgesehen von einigen kleinen Abweichungen, mit dem argentinischen Vorschlag überein und geht durch folgende Punkte:

Cerro Esperanza (398)[1]	41° 02′ 30″ S,	71° 51′ 35″ W,	1575 m	hoch	
Paß Los Raulíes (399)	41 03 20	„	71 50 25	„	1315	„	
Paß Pérez Rosales (400)	41 04 35	„	71 50 00	„	980	„	
Cerro Tronador, östlicher Ausläufer . .	41 09 20	„	71 51 30	„	2365	„	
Cerro Tronador, westlicher Gipfel (401).	41 10 00	„	71 53 10	„	3475	„	
Paß Vuriloche (402)	41 13 20	„	71 51 35	„	1390	„	
Paß Lagunitas Canquenes (403) . . .	41 14 55	„	71 51 40	„	1460	„	
Cerro Volcánico					1820	„	
Cerro Obstáculo	41 16 15	„	71 56 00	„	1850	„	
Cerro Largo Nevado, Bastion I (404) .	41 24 40	„	71 52 10	„	1775	„	
Paß El Bastion (406)	41 25 15	„	71 50 35	„	1050	„	
Cerro Aguirre (407)	41 26 20	„	71 48 45	„	2035	„	
Rio Manso-Schnittpunkt (408, 409) . .	41 31 00	„	71 49 00	„	355	„	(Flußbett)

Die in der angeführten Memoria veröffentlichte chilenische Liste gibt für die Punkte 406 und 407 die Breitenwerte 41° 27′ 30″ und 41° 28′ 29″, die nach meiner Ansicht um etwa zwei Minuten fehlerhaft sind. Wenn die geographische Breite des Mansoschnittpunktes richtig ist, so muß der Cerro Aguirre notwendigerweise weiter nach N liegen, als die genannten Werte angeben. Für den am Cochamóweg liegenden Mansoschnittpunkt ergibt sich aus den chilenischen Aufnahmen, die dort genauer sind als die argentinischen, ein Längenwert von 71° 51′ 20″, doch ist dabei in Betracht zu ziehen, daß die Grenzingenieure durch schlechtes Wetter verhindert wurden, diesen Punkt mit den Aufnahmen im Osten an der Hauptwasserscheide durch einen Polygonzug zu verbinden. Der Christiepaß (960 m), der nach dem argentinischen Vorschlag auf der Grenze liegen sollte, und der ganze Bergzug vom Cerro Cristales (1645 m) bis zum Cerro Freire (1600 m), die Sierra und der Lago Vidal Gormaz bleiben, wie auch der Cochamópaß (1080 m), auf chilenischem Boden.

Zwischen den Flüssen Manso und Puelo durchzieht die Grenze ein noch völlig unerforschtes Hochkordillerengebiet, durch das ich sie auf der Karte in geraden Linien vom Cerro Verde und dem Cerro Mirador (410; 41° 36′ 15″ S, 71° 50′ 30″ W, 1630 m hoch) an der Mansowende über den Cerro Serrucho (2275 m) und zwei andere Gipfel von 2180 und 1850 m Höhe nach dem zwischen den Seen Puelo Superior und Inferior liegenden Rio Puelo-Schnittpunkt (411, 412; 42° 06′ 45″ S, 71° 41′ 00″ W, 220 m Flußbetthöhe) gezogen habe. Die chilenisch-argentinischen Karten geben für die letztere Länge den Wert 71° 43′ 35″ an, doch ist dieser nur von O her ermittelt worden, während der meinige auch auf einem von der Westküste ausgehenden Polygonzug beruht. Die geradlinige Entfernung der Schnittpunkte beider Flüsse beträgt nach der Karte 68 km.

In dem zwischen den Flüssen Puelo und Yelcho-Futaleufu enthaltenen Kordillerenabschnitt geht die Grenze zunächst über die Cerros Aguja (1670 m) und Pico Alto (2230 m), worauf sie eine Ausbiegung nach W macht, um zwischen den Breiten 42° 10′ und 42° 50′ wieder dem argentinischen Vorschlag zu folgen. Sie durchzieht dabei westlich vom Tale des Rio Turbio und dem Massiv des Cerro de los Castillos (Tres Picos) ein unerforschtes, urwaldbedecktes Gebirgsland, erscheint wieder an den Cerros Chato (2440 m) und Trepado (2400 m) und geht nach dem Vodudahuepaß (413; 42° 34′ 10″ S, 72° 03′ 00″ W, 1070 m hoch), der vom Rio Puelo einen geradlinigen Abstand von 59 km hat. Der aus der argentinischen Karte in die chilenische Liste übernommene Längenwert 72° 17′ 13″ enthält einen beträchtlichen Fehler, den auch die derselben Veröffentlichung beigelegte Kartenskizze (42—43°) als solchen bestätigt, denn diese gibt dafür nur 72° 03′ 40″ an. Darauf geht die Grenze über zwei Gipfel von 1885 und 1960 m Höhe nach den Pässen La Cruz

[1]) Die eingeklammerte Zahl bedeutet die laufende Nummer der Grenzpunkte nach der chilenischen Liste. Wo ich selbst keine Bestimmung der geographischen Koordinaten ausgeführt habe, bedeuten die betreffenden Zahlen meistens die Durchschnittswerte der von den argentinischen und chilenischen Grenzkommissionen angestellten Aufnahmen.

(414; 42° 38′ 00″ S, 72° 07′ 40″ W) und Alerces (415; 42° 41′ 00″ S, 72° 07′ 15″ W), dann über zwei Gipfel von 1840 und 1950 m Höhe nach dem Navarropaß (416; 42° 43′ 00″ S, 72° 05′ 20″ W, 1025 m) hoch und verfolgt einen Bergzug, auf dem ich drei Gipfel von 1845, 1930 und 2080 m Höhe gemessen habe. Von hier aus geht die Grenze aber nicht, wie der argentinische Vorschlag wollte, nach dem Quellgebiet des Rio Corcovado, sondern wieder auf die Ostseite des 72. Meridians zurück und auf einem noch unbekannten, in der Luftlinie 57 km betragenden Wege bis zur neunten Talenge des mittlern Rio Yelcho. Auf dem letzten Stück dieser Strecke (43—43° 10′) dürfte sie dem Gebirgszug folgen, der das Tal des Rio Tranquilo im Osten begrenzt, zwei Gipfel von 2100 und 2040 m Höhe aufweist und am Cerro Cuadrado endet oder vielmehr nach O zum Cerro Tres Curvas umbiegt. Der Rio Yelcho-Futaleufu-Schnittpunkt (417, 418; 43° 11′ 30″ S, 71° 49′ 00″ W, 320 m ü. d. M.), der wiederum einen Hauptpunkt der Grenzlinie bildet, liegt etwa in der Mitte zwischen der Mündung des Arroyo Waag und dem Remanso del Pato. Nach der argentinischen Liste beträgt sein Längenwert 71° 48′ 00″, nach der chilenischen 71° 45′ 35″. Der englische Hauptmann Dickson, der die Hauptpunkte der Grenzlinie vom Cerro Tronador bis zum Lago Palena markiert hat, bestätigte dabei meine Ansicht, daß sich unterhalb der Mündung des Rio Corintos das südliche Ufer des Futaleufu besser zur Weganlage eigne als das nördliche. Seine Begleiter, die sich von Aussagen der Kolonisten leiten ließen, versuchten anfänglich, einen Weg am Nordufer zurecht zu machen, um von O her zum letztgenannten Grenzpunkt zu gelangen, doch war dies nur mit großer Mühe ausführbar. Am schnellsten gelangt man natürlich auf dem Flußweg selbst zur Yelchogrenzpyramide. Mit dem von mir am Futaleufu gebauten Boote erreichte ich, wie S. 150 beschrieben ist, vom Rio Corintos aus, abgesehen von den durch den gleichzeitigen Fußmarsch der Mannschaft veranlaßten Unterbrechungen, in wenigen Stunden den Arroyo Waag, worauf nur noch ein Landweg von 2 km Länge übrigbleibt (S. 110).

Südlich vom Rio Yelcho folgt die Grenze auf der kurzen Strecke bis zum Rio Palena (geradlinig 39 km) den Sierras Barrancos und Derrumbes (1680 m), umrandet das Quellgebiet des Arroyo Manso und kreuzt die west—östlich gerichtete Sierra de las Tobas bis zur Mündung des Flüßchens Encuentro unterhalb des Serranopasses, dessen Talweg gegenüber am Nordufer des Palena die Pyramide 419 aufgestellt ist. Für die Koordinaten dieses Kreuzungspunktes liegen folgende Werte vor:

Arroyo del Encuentro, Mündung	43° 30′ 25″ S,	71° 40′ 00″ W (nach Steffens Karte der dritten chilenischen Palenaexpedition, 1894)
„ „ „ „	43° 33′ 00″ S,	71° 52′ 30″ W, 225 m hoch (nach Krüger)
Grenzpyramide 419	43 35 50 „	71 46 20 „ 250 „ (Durchschnitt aus den Angaben der argentinischen u. chilenischen Kommission, 1903)
„ „	43° 34′ 00″ S,	71° 46′ 30″ W, (Kartenskizze 43—44°, beigefügt der chilenischen Memoria).

Hierbei fragt es sich zunächst, ob der Punkt, auf dem die Pyramide steht, wirklich derjenige Ort ist, an dem Dr. Steffen und ich, ersterer auf der Reise flußaufwärts und ich auf dem Wege flußabwärts, am 6. Februar 1894 zusammentrafen und damit die Übereinstimmung des Palena mit dem damals nur von O her bekannten Carrenleufu nachwiesen (S. 162). Der Encuentro ist zwar nur ein kleines Flüßchen, das ich durchwaten konnte, es kommt aber aus einer tiefeingeschnittenen und leicht wiederzuerkennenden Felsschlucht hervor. Die bei der Grenzabsteckung beteiligten Ingenieure waren mit der Örtlichkeit so wenig vertraut, daß sie die bereits aufgestellte Pyramide wieder fortnehmen und 5 km weiter nach W verlegen mußten. Es ist durchaus nicht zweifellos, ob die beiden ersten Koordinatenangaben und die beiden letzten sich auf denselben Ort beziehen. Hauptmann Dickson bestätigte bei dieser Gelegenheit, daß die vorhandenen Karten sehr ungenau sind

und keineswegs genügen, die Mündung des Flüßchens wiederzuerkennen. Die Steffensche Aufnahme stützt sich im wesentlichen auf Bestimmungen der Marschrichtung mit dem Kompaß und Entfernungsschätzungen; Werte der geographischen Breite fehlen. Beim Entwurf der neuen Karte habe ich aus den auf S. 227 angeführten Gründen und weil die geographischen Längen des Oberlaufs und der Mündung des Palena keinen erheblichen Fehlern unterliegen, zwar den Mittellauf zwischen den Mündungen der Nebenflüsse Frio und Chaviñique im ganzen der Steffenschen Karte entnommen, aber unter Verkürzung um 20 Längenminuten oder 27 km, woraus in Verbindung mit meinen Breiten und sonstigen Wegaufnahmen die oben angeführten Koordinaten hervorgingen. In bezug auf den von den Grenzingenieuren erhaltenen Wert ist zu bemerken, daß er ausschließlich auf einer offenen Vielecksmessung von O her beruht und jeder Ausgleich von W her fehlt; auch ergibt sich aus dem erwähnten Kartenblatt 43—44°, daß die Steffensche Zeichnung der Flußkurven so gut wie gar nicht berücksichtigt ist. Hinsichtlich des Wertes der Grenzabsteckung macht Dickson überhaupt mit Recht darauf aufmerksam, daß die Pflanzendecke in den patagonischen Wäldern infolge ihres schnellen Wachstums die an den Flüssen aufgestellten Pyramiden bald überwuchern dürfte, so daß es unbedingt erforderlich ist, die Pyramiden von Zeit zu Zeit wieder freizulegen, falls sie nicht nach einigen Jahren im Urwald verschwunden sein sollen.

Die nächste Grenzstrecke Arroyo Encuentro—Lago Palena (geradlinig etwa 45 km lang) ist wiederum unerforscht und daher auf der Karte durch eine punktierte Linie angedeutet. Sie soll dem Tal des Arroyo del Encuentro folgen, das aber keinesfalls die auf der schiedsrichterlichen Kartenskizze angedeutete Ausdehnung von 25 km besitzen kann, und dann über den von chilenischen Ingenieuren überhaupt nicht gesichteten, aus der argentinischen Karte entnommenen Cerro de la Vírjen (420; 43° 47′ 00″ S, 71° 42′ 20″ W, 1820 m hoch) gehen. Der Lago Palena wird durch die abgesteckte Gerade annähernd zur Hälfte geteilt. Für die Schnittpunkte ergeben sich aus der argentinischen und chilenischen Liste im Mittel die Werte:

Lago Palena,	Nordufer (422)	43° 56′ 00″ S,	71° 40′ 15″ W	}	860 m	Wasserspiegel des Sees.
„ „	Südufer (423)	43 57 15 „	71 40 15 „	}		

Auch diese Koordinaten bedürfen nach Dickson noch der Verbesserung. Überhaupt sind viele der in den beiderseitigen Listen enthaltenen Werte nicht an Ort und Stelle durch Beobachtung bestimmt worden, sondern nur den betreffenden Karten durch Messung entnommen, um die Lage der Grenzpunkte mit einiger Bestimmtheit zu bezeichnen.

Südlich vom 44. Breitengrad läuft die Grenze über die Cerros Ventisquero (2040 m) und Negro (2010 m) nach SW bis zum Cerro Botella (1830 m) und zu dem nur wenig weiter südwärts befindlichen Rio Pico-Schnittpunkt (426, 427; 44° 12′ 10″ S, 71° 48′ 25″ W, 350 m hoch). Sie geht dann weiter nach S bis 44° 24′, wendet westlich von einem 2170 m hohen Gipfel nach O und folgt in dieser Richtung der sekundären Wasserscheide zwischen den Flüssen Pico und Cisnes bis zur Loma Baguales West (432; 44° 23′ 10″ S, 71° 25′ 00″ W, 1320 m hoch). Auf demselben Höhenrücken, 5 km weiter östlich, bei der Pyramide Loma Baguales Ost (433; 44° 24′ S, 71° 21′ 30″ W, 1280 m hoch) trifft die Grenze zum erstenmal wieder seit dem Pérez Rosales-Paß die Hauptwasserscheide. Dieser folgt sie bis zum Cerro Mayo oder Galera (470) bei 45° 44′ S, deckt sich also auf dieser Strecke mit der chilenischen Linie.

Betrachtet man zunächst die räumliche Ausdehnung der den beiden Staaten zugesprochenen Landstrecken, so erkennt man, daß der Schiedsspruch Chile begünstigt hat, denn von den rund 95 000 Quadratkilometern des strittigen Gebiets, das also etwa die

Größe der Königreiche Bayern und Württemberg zusammengenommen erreicht, fielen 54000 an Chile und 41000 an Argentinien. Das Mehr, das Chile erhielt, verliert indessen jede Bedeutung, wenn man den wirtschaftlichen Wert des Landes berücksichtigt. Es besteht nämlich größtenteils aus Hochgebirgszügen, die mit Urwäldern oder Eis und Schnee bedeckt sind, und nur in sehr beschränktem Maße aus Tälern, die sich zu Kulturzwecken eignen. Das Argentinien zugewiesene Gebiet besitzt dagegen fast durchweg nutzbaren Boden.

Nach der geographischen Aufklärung, die das westliche Patagonien infolge des Grenzstreits erfuhr, war es von vornherein zu erwarten, daß sich der Schiedsrichter in seinem Urteilsspruch weder von der Auffassung des argentinischen, noch von der des chilenischen Sachverständigen allein beeinflussen lassen würde. Beide hatten den Vertrag von 1881 dem Sinne und Buchstaben nach für sich in Anspruch genommen und beide waren durch die neuerforschte Gliederung der patagonischen Kordilleren in ihren Voraussetzungen mehr oder weniger widerlegt worden. Das Gericht hatte also zweifellos recht, wenn es erklärte, daß nach Verträgen, die sich in wichtigen Punkten als unbrauchbar erweisen, eine Grenzabsteckung unmöglich ist.

Aus dieser Schwierigkeit, die Ausdrücke der Verträge mit den wirklichen Verhältnissen des Geländes in Einklang zu bringen, ergab sich naturgemäß, daß das Schiedsgericht nach andern Anhaltspunkten für seine Entscheidung suchen und auch Gesichtspunkte in Erwägung ziehen mußte, die in den Verträgen nicht enthalten waren. Als solche scheinen die tatsächliche Besitzergreifung des strittigen Gebiets durch den einen oder andern Staat und die darauf verwandte Kulturarbeit in Betracht gekommen zu sein. Zwar sind diese Grundsätze nicht ausdrücklich im Urteil angegeben worden; es ist aber für jeden, der die Entwicklung Westpatagoniens verfolgt hat, aus dem Verlauf der endgültigen Grenzlinie klar ersichtlich, daß derartige Gesichtspunkte im wesentlichen die maßgebenden gewesen sind, denn Argentinien sowohl wie Chile haben diejenigen Täler der patagonischen Grenzzone erhalten, für die sie vorher am meisten getan hatten, sei es durch teilweise Besiedlung, sei es durch Anlage von Wegen oder sonstige wirtschaftliche Erschließung. So fielen das Lacargebiet und die wertvollen Ländereien der subandinen Täler zwischen Nahuelhuapi und Palena, Landstriche, in denen sich schon seit Jahren Ansiedler unter argentinischer Begünstigung niedergelassen haben, an Argentinien, obwohl diese Täler der geographischen Lage, der Gebirgsbildung und vor allem der Wasserteilung nach eher zum Körper Chiles gehören, in den sie sich zwanglos einfügen, während sie bei der Argentinischen Republik als lose Anhängsel erscheinen, die willkürlich angefügt und von ihr durch die öde patagonische Hochebene weit getrennt sind. Nach dem gleichen Grundsatz wurde im äußersten Süden das Última Esperanza-Gebiet, dessen Besiedlung hauptsächlich von der chilenischen Kolonie Punta Arenas aus erfolgt war, zum größten Teil Chile zugewiesen. Die Durchführung der neuen Gesichtspunkte veranlaßte das Schiedsgericht schließlich zur politischen Teilung der patagonischen Flußtäler in obere und untere Gebiete, von denen die ersten Argentinien, die letzten Chile zugesprochen wurden.

In Wirklichkeit ist Chile nicht von dem Vorwurf freizusprechen, diese ihm nachteilige Art der englischen Grenzbestimmung indirekt dadurch verschuldet zu haben, daß es die von seiner Seite viel früher als von Argentinien begonnene Erkundung der patagonischen Kordilleren nicht beizeiten weiterführte, sondern auf die dorthin unternommenen Reisen und ihre Ergebnisse mit Gleichgültigkeit blickte und die Überzeugung hegte, daß Westpatagonien ein unwirtliches Land sei, das für die Kolonisation keinen Wert habe. Jahrzehnte lang kümmerte man sich in Chile um die obern Täler der patagonischen Flüsse so gut wie gar nicht. Erst in allerletzter Zeit wurde der Ausbau

einiger Kordillerenwege in Angriff genommen, die von der Küste nach dem strittigen Gebiet führten. Wohl hauptsächlich wegen dieses gleichgültigen Verhaltens, das die argentinische Politik geschickt benutzte, um ihrer Auffassung der Grenzfrage eine erhöhte Bedeutung zu verschaffen, wurde Chile durch den Schiedsrichter von dem fruchtbaren nördlichen subandinen Gebiet so gut wie ausgeschlossen und statt dessen mit den wegen ihrer südlichen Lage und großen Meereshöhe klimatisch ungünstigen Ländereien an den Oberläufen der Flüsse Cisnes und Aisen (zwischen den Breiten $44\frac{1}{2}$ und 46) abgefunden. Diese besitzen zwar in dem neuangelegten Wege durch das Aisental eine direkte Verbindung mit der Westküste, doch führt von dort keine regelmäßige Schiffsverbindung nach den bewohnten Teilen des übrigen Chile, so daß sich eine baldige wirtschaftliche Erschließung der beiden Täler kaum erwarten läßt. Um zum obern Cisnestal zu gelangen, muß Chile überhaupt erst einen Weg am Flusse entlang anlegen lassen, da das Tal sonst nur von argentinischem Gebiet aus erreichbar ist.

Durch die Berücksichtigung der vorherigen Besitznahme von Ländereien unentschiedener politischer Zugehörigkeit hat der König von England allerdings einen unter Umständen sehr bedenklichen Präzedenzfall geschaffen, der um so schwerer wiegt, als Argentinien und Chile vorher übereingekommen waren (S. 199), daß »keine Besitzergreifung oder sonstige Handlung der einen oder andern Regierung die Ergebnisse der künftigen Grenzmarkierung beeinflussen sollte«. Betrachtet man den Urteilsspruch von diesem Gesichtspunkt aus, so muß man zugestehen, daß die starke Berücksichtigung der in den umstrittenen Kordillerentälern ausgeübten Kolonisation seitens der englischen Grenzbestimmung nicht einwandfrei ist.

Für die weitere Entwicklung Westpatagoniens dürfte die vom Schiedsgericht geschaffene Grenze als keine günstige zu bezeichnen sein. Einmal ist es für Chile ohne den Besitz der subandinen Gegend schwer, das rauhe Waldgebiet der untern Flußtäler zu kolonisieren. Nur wenige Ansiedler dürften sich jetzt dort niederlassen, da sie von dem in geringer Entfernung davon befindlichen waldfreien und fruchtbaren Gebiet der obern Täler, wo das Leben leichter und nutzbringender ist, durch die Grenze getrennt werden. Alsdann weist die weite Entfernung der subandinen Täler von der Ostküste, wie wir S. 148 gesehen haben, notgedrungen auf die von den großen Flußtälern gebotenen Ausgänge nach W hin, falls ihre bereits zum Stillstand gekommene Entwicklung sich wieder heben soll. Die beiden jetzt durch die Landesgrenze voneinander geschiedenen Teile Westpatagoniens sind in Wahrheit aufeinander angewiesen. Dazu kommt, daß die neue Grenzlinie die Flüsse Manso, Puelo, Yelcho, Palena und Pico gerade dort schneidet, wo diese Flußläufe mehr oder weniger enge Talschluchten durchströmen. In ihnen lassen sich die Verkehrswege sowohl von der einen wie von der andern Seite aufs leichteste sperren, was den Interessen des ganzen Landstrichs zuwider laufen würde.

Aus dem vorangegangenen ergibt sich, daß der Schiedsspruch für die Chilenische Republik nicht derartig ausgefallen ist, daß sie darüber besondere Freude empfinden konnte, namentlich bei Berücksichtigung des gleichfalls ungünstigen Schiedsspruchs über die Puna. Nach den jahrelangen Kriegsrüstungen, dem Zeitungslärm, der Stockung des Handels und andern Beunruhigungen, die der Grenzstreit zur Folge hatte, waren beide Urteile geeignet, das internationale Ansehen des chilenischen Volkes zu beeinträchtigen und es gewissermaßen als Unruhestifter Südamerikas erscheinen zu lassen. Denn es ist natürlich, daß derjenige, welcher in zwei Grenzstreitigkeiten dieser Art, wenn auch nur indirekt, unterliegt, sich in der öffentlichen Meinung dem Verdacht aussetzt, seine Ansprüche unrechtmäßig gestellt zu haben. Nicht jedermann ist imstande, sich ein eignes Urteil über die verwickelten Grenzfragen durch eine eingehende Untersuchung zu verschaffen.

Auch in Argentinien war die Stimmung über den Ausfall der Entscheidung eine geteilte. Das diesem Lande zugesprochene Stück des Grenzgebiets wurde vielfach als nicht groß genug erachtet. Dazu rief das vollständige Beiseitelassen der Theorien vom Hauptkamm, den zentralen Verkettungen und höchsten Spitzen einige Verstimmung hervor. Selbst das hauptsächlichste argentinische Beweisstück, daß nämlich die patagonische Hauptwasserscheide nicht überall innerhalb der Andenkordilleren liege, war ohne Einfluß auf die englische Grenzbestimmung geblieben, denn gerade in den Quellgebieten der Flüsse Aisen und Cisnes, wo die Wasserscheide nach argentinischer Meinung »diesseits der Kordilleren in der Pampa« liegen sollte, folgt die Grenzlinie dem chilenischen Vorschlag.

Wie weit nun auch die Lösung der Grenzfrage zugunsten oder zuungunsten einer jeden der beiden Mächte ausgefallen sein mochte, sicher war, daß alle Einwendungen ihr Gewicht verloren angesichts der Tatsache, daß eine Jahrzehnte hindurch die beteiligten Länder beunruhigende Frage erledigt und der Streit, den man auf beiden Seiten in engherziger Befangenheit bis dicht an den Rand eines verderblichen Krieges geschürt hatte, beendet war. In dieser Erkenntnis haben es denn auch beide Regierungen für gut befunden, dem Schiedsspruch rückhaltslos zuzustimmen. Beide Völker waren damit der friedlichen Arbeit zurückgegeben und der Notwendigkeit enthoben, ihre beste Lebenskraft in endlosen, markverzehrenden Kriegsrüstungen zu vergeuden.

Werfen wir am Schlusse dieses Abschnitts noch einen Blick auf den Gesamtverlauf des argentinisch-chilenischen Grenzstreits, soweit er Patagonien betrifft, so zeigt er uns in eindringlichster Weise, zu welchen verhängnisvollen Folgen es führen kann, wenn man einen Landstrich nicht zuerst genau erkundet und womöglich kartographisch darstellt, bevor man dazu übergeht, eine Grenzlinie hindurchzuziehen. Diese Lehre erscheint so selbstverständlich, daß sie kaum der Erwähnung bedürfen sollte, und doch ist schon häufig bei Abfassung von Staatsverträgen gegen sie verstoßen worden. Der Streit zeigt ferner, daß gewisse dehnbare geographische Ausdrücke, wie Hauptkette, höchste Gipfellinie, Verkettung, Wasserscheide usw., nur mit großer Vorsicht in Staatsverträgen zu verwenden sind. Eine höchste Gipfellinie, deren einzelne Gipfel nicht mit Namen oder durch geographische Koordinaten genau bezeichnet sind, und eine Wasserscheide, bei der die nach entgegengesetzten Seiten abrinnenden Flußläufe nicht näher angegeben sind, können bei Grenzverträgen oder andern völkerrechtlichen Urkunden zu den weitgehendsten Meinungsverschiedenheiten Veranlassung geben. Es unterliegt wohl für niemanden jetzt noch einem Zweifel, daß der ganze Streit zwischen den beiden Nachbarrepubliken unterblieben wäre, wenn sie sich vor dem Abschluß der Verträge Aufklärung über die wahre Natur Westpatagoniens verschafft hätten.

Den größten Vorteil aus dem langen Grenzstreit hat unzweifelhaft die Erdkunde gezogen, denn weite Strecken des bis dahin unbekannten andinen Gebiets sind aus diesem Anlaß erforscht und kartographisch niedergelegt worden. Trotz der bedeutenden Ausdehnung des Gebirgslands und der großen Schwierigkeiten, die es der Arbeit des Forschers während der wenigen Sommermonate entgegenstellt, liefert die Karte heute ein zuverlässiges Bild der orographischen und hydrographischen Verhältnisse des Landes, dessen Grundzüge keiner erheblichen Veränderung mehr unterworfen sind. Im einzelnen sind natürlich noch manche Lücken auszufüllen und Verbesserungen anzubringen. Einige Stellen bleiben überhaupt noch der weitern Erforschung vorbehalten, Stellen, die zum Teil noch nicht von Menschen betreten sind, wie das Gebiet nördlich von der Vodudahuequelle und südlich von der Reñihuéquelle, das Gebirgsland im Norden des mittlern Rio Yelcho und im Süden des mittlern Palena. Doch sind diese Strecken bereits an Zahl und Umfang erheblich beschränkt worden.

Anders steht es mit der wissenschaftlichen Erforschung der patagonischen Anden. In dieser Hinsicht bleibt trotz der eifrigen Forschungen der letzten Jahre noch viel zu tun übrig, denn von einer Kenntnis, die sich auf eine genaue Prüfung der Oberflächenformen und vor allem auf die Geschichte der Gebirgsbildung stützt, sind wir noch weit entfernt. Dem Reisenden, der für die erste Erkundung des Landes zu sorgen und daneben schwierige topographische Arbeiten auszuführen hat, ist es eben nur selten vergönnt, genügend lange Zeit an einem Orte zu verweilen, um sich den Aufgaben, die auf wissenschaftlichem Gebiet liegen, eingehend zu widmen.

Trotzdem ist es mir und andern Reisenden gelungen, in dieser Beziehung so viel zu ermitteln, daß unter Hinzuziehung der ältern, seit Darwin angestellten Untersuchungen einige sichere, auf die petrographische Zusammensetzung des Gesteins gegründete Querschnitte durch das Gebirge gelegt werden können, wennschon es noch nicht im Bereich der Möglichkeit liegt, eine geologische Karte Westpatagoniens zu entwerfen. Dazu kommen einige Aufschlüsse über das Alter der einzelnen Gebirgsabschnitte und über die geologischen Beziehungen der patagonischen Kordilleren zu den weiter nördlich liegenden. Auch über die Vorgänge in der Eiszeit sind viele Beobachtungen gesammelt, und über ihre Einwirkung auf die heutige Form der Landschaft sind Ansichten ausgesprochen worden, die einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit besitzen. Doch fehlt hier noch viel, um eine Entwicklungsgeschichte der südlichen Anden zu versuchen, denn diese hat insbesondere die neueren Fragen zu berücksichtigen, die sich über die Veränderung des ursprünglichen Laufes der Flüsse, über die Übereinstimmung der gegenwärtig vorhandenen Täler mit frühern und die Stärke der in rückwärtsschreitendem Sinne arbeitenden Erosion ergeben haben. Ferner ist ein Studium der für die Morphologie des Küstengebiets so wichtigen Gletscher und ihrer Nährgebiete noch nirgends ernstlich in Angriff genommen. Auch über die chronologische Reihenfolge der Vorgänge bei der Talbildung, die Entstehung der Seen, ihre teilweise Trockenlegung und die basaltischen Ausbrüche sind völlig sichere Angaben nicht erlangt worden.

Die Erweiterung unserer Kenntnisse der Landesnatur des andinen Patagonien dürfte indessen nicht mehr lange auf sich warten lassen. Die bisherigen Forschungsreisen haben die ersten zuverlässigen Schritte zur Beantwortung der erwähnten Fragen gebildet und die Grundlagen für Untersuchungen im einzelnen geschaffen. Die Verbesserung der Kordillerenwege, die Herstellung neuer Waldpfade und die steigende Zahl der Ansiedler versprechen dem wissenschaftlichen Reisenden mit der Zeit die unentbehrlichen Hilfsmittel zu liefern, deren er bedarf, um weiter zu arbeiten und mehr und mehr das Dunkel zu lichten, das noch auf vielen geographischen Problemen der patagonischen Anden ruht.

IV. Die Ergebnisse der topographischen Arbeiten.

1. Die Instrumente.

Ein Theodolit[1]) (Troughton & Simms, London); drei Taschenchronometer (L. Leroy 1761, E. Delépine 1631 und 1637, Paris); ein Mikrometerfernrohr Rochonscher Konstruktion mit Meßlatten; zwei Prismenkompasse (F. Barker 1855 und 1864, London); zwei je 100 m lange Stahldrähte und ein 25 m langes stählernes Meßband für Basismessungen; ein Quecksilberbarometer Fortinscher Konstruktion (J. Salleron 825, Paris); drei Siedethermometer

[1]) Beschrieben in der Zeitschr. der Ges. f. Erdkunde zu Berlin XXXV, 1900, S. 77.

(R. Fueß 342, 352 und 390, Berlin-Steglitz); drei Holosterikbarometer[1]) (O. Bohne 2882 und 2883, Berlin, und E. Ducretet 337, Paris); mehrere Maximum- und Minimumthermometer, Psychrometer und Schleuderthermometer; zwei photographische Apparate, davon einer mit Doppelanastigmat F:7,7 (Serie III, Nr. 4) von C. P. Goerz, Berlin-Friedenau; 120 photographische Platten von 18·24 cm Größe und 180 von 13·18 cm; ein Handfernrohr.

Die Verpackung, Beförderung und Behandlung der vorstehenden Instrumente sowie die Ausführung und Anordnung der mit ihnen angestellten Beobachtungen geschahen nach den von mir auf frühern Reisen erworbenen Erfahrungen, die sich wiederum bewährten. Ausführliche Mitteilungen darüber sind in dem mehrfach erwähnten Bericht über die Reñihuéexpedition, S. 77—83, enthalten, auf den deshalb verwiesen werden mag.

Weder auf der Corcovado-, noch auf der Yelchoexpedition erlitten die Instrumente einen wesentlichen Unfall. Abgesehen von dem Wasserschaden, der dem photographischen Apparat des Dr. Rethwisch bei Beginn der Corcovadoreise widerfuhr, sind nur geringfügige Abnutzungen zu erwähnen, die sich beim Theodoliten infolge des unausgesetzten Gebrauchs auf fünf Kordillerenreisen einstellten; ferner zerbrach auf der Rückkehr vom Rio Yelcho eine seiner Röhrenlibellen. Bei den übrigen Instrumenten kamen keine Beschädigungen vor.

Die photographischen Glasplatten befanden sich in einem eigens dazu hergestellten, im Innern mit einer dicken Filzschicht bekleideten Blechkasten. Sie blieben auf beiden Reisen vor jeder Beschädigung durch Nässe bewahrt.

2. Die astronomische Bestimmung der geographischen Koordinaten.

Da die zu Reisen in den patagonischen Anden alljährlich verfügbare Zeit nur kurz bemessen ist und angesichts der zu überwältigenden Hindernisse voll ausgenutzt werden muß, um den Hauptzweck der Reise, die Erforschung eines unbekannten Flußgebiets, zu erfüllen, so fällt es meistens schwer, dabei noch Muße für astronomische Beobachtungen zu gewinnen, wie sie zur Bestimmung der geographischen Koordinaten erforderlich sind. Die Marschbedingungen verlangen, daß die Tage, an denen das Wetter günstig ist, zum schnellen Vorrücken verwandt werden, was aber bei der Einhaltung dieser oder jener astronomischen Beobachtungsmethode unausführbar wäre. Ich nahm daher oft die Zeit vor Mitternacht zu Hilfe und machte es mir zur Vorschrift, keine für eine astronomische Beobachtung günstige Gelegenheit, selbst unter Aufopferung einer Nachtstunde, ohne angemessene Benutzung vorübergehen zu lassen, da durch die Niederschläge, die Schwierigkeiten des Geländes und die sonstigen Umstände der Reise schon genug Ausfälle und Unterbrechungen verursacht wurden.

Die in beiden Reisegebieten ausgeführten astronomischen Beobachtungen betrafen Zeit-, Breiten- und Azimutbestimmungen. Die geographischen Breiten wurden, wenn die atmosphärischen Verhältnisse eine Beobachtung bei Tage gestatteten, aus Zirkummeridianhöhen der Sonne bestimmt. War dies aber unmöglich gewesen, so wurden in den ersten Abendstunden, da es keinen hellen Südpolarstern zur Messung der Polhöhe gibt, Beobachtungen von Sternkulminationen nach der Talcottschen Methode angestellt, die in der mikrometrischen Messung des Unterschieds der Meridianzenitabstände zweier Sterne besteht, die in nahezu gleichen Entfernungen, der eine nördlich, der andere südlich vom Zenit, kulminieren. Dieses Verfahren besitzt den Vorteil, daß man die Polhöhe frei von den Fehlern des Instruments sowie den Einflüssen der Refraktion erhält und nur die vollkommensten Mittel, Niveau und Mikrometer, zur Messung benutzt; es verlangt jedoch die

[1]) Die beiden ersten Instrumente waren mit Prüfungszeugnissen der Physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg vom 26. September 1896 versehen. Das dritte Instrument war kompensiert.

Beobachtung von Sternen niedriger Größenklassen. Da der Nautical Almanac und die Connaissance des Temps nicht die zur Messung der paarweisen Zenitabstände notwendige Anzahl heller Südsterne enthalten, so ließ die chilenische Grenzkommission aus dem Stoneschen Katalog der Kapsternwarte einen Auszug der Rektaszensionen und mittlern Deklinationen von 818 Sternen zwischen dem 12. nördlichen Deklinationskreis und dem Südpol bis zur fünften Größe einschließlich herstellen, mit dessen Hilfe durchschnittlich alle zwei Minuten ein Stern im Meridian beobachtet werden konnte. Die Sternpaare mußten natürlich vor Beginn der Messung sorgfältig ausgewählt werden, was durch eine besondere Sternkarte erleichtert wurde. Die heftigen Winde, die auf den Gipfeln und Hochflächen wehen, machten die Anwendung einer elektrischen Beleuchtung des Gesichtsfeldes mit Hilfe von Trockenelementen erforderlich. Regelmäßige Beobachtungen zur Nachtzeit waren bei dieser Methode unnötig, sie wären auch kaum ausführbar gewesen, da die übrigen Expeditionsarbeiten meine Tätigkeit bereits den ganzen Tag hindurch unausgesetzt in Anspruch nahmen.

Zur Ermittlung der Ortszeit bediente ich mich ausschließlich der Messung von Zenitabständen der Sonne oder eines Sterns in der Nähe des ersten Vertikals. Die Berechnung der geographischen Längen geschah durch Zeitübertragung auf Grund der an den Hauptpunkten des Reisewegs bestimmten Uhrstände.

Die Gänge der Chronometer waren vor und nach den Reisen durch Vergleiche mit den Pendeluhren der Sternwarte zu Santiago und mit den Chronometern der Marineschule (Escuela Naval) zu Valparaiso geprüft worden. In Puerto Montt wurde vor der Ausreise und nach der Rückkehr eine Reihe von Zeit- und Breitenbestimmungen angestellt, die teils zur Beziehung der geographischen Längen auf einen bekannten Meridian dienten, teils zur Wiedererwerbung der nötigen Übung, um bei der Beobachtung Schnelligkeit und Genauigkeit miteinander zu verbinden. Alle Zeitbestimmungen wurden auf den Rückreisen an denselben Orten wiederholt, an denen sie bereits auf dem Hinweg ausgeführt worden waren, woraus dann die Werte des täglichen Uhrgangs für die Zwischenzeit hervorgingen. Bei der Rechnung ergab sich, daß die Uhrgänge während der beiden Reisen nahezu unveränderlich und in guter Übereinstimmung mit den vor- und nachher festgestellten Werten geblieben waren. Aus den Gängen wurden zunächst feste Längenwerte für die Hauptpunkte des Reisewegs abgeleitet und darauf von diesen aus die Längenunterschiede der Zwischenpunkte berechnet.

Am Anfang jeder Reise war der Himmel beständig bewölkt, zahlreiche Regengüsse wiesen jeden Gedanken an astronomische Arbeiten zurück. Beidemal glückte es mir aber, diese Lücken auf dem Rückweg auszufüllen und an den Hauptpunkten sichere Beobachtungen anzustellen, deren Ergebnisse eine wesentliche Stütze für den Entwurf der Karte bildeten. Über die mittlern und obern Flußgebiete waren die Beobachtungen regelmäßig verteilt und umfaßten sowohl das Haupttal als auch die Nebentäler.

Bei der Anordnung der Beobachtungen und der Ausführung der Berechnungen folgte ich denselben Grundsätzen, die ich in dem Bericht über die Reñihuéexpedition, S. 83—99, entwickelt habe. Um den Umfang der Verzeichnisse zu vermindern, habe ich diesmal die Veröffentlichung der ausführlichen Beobachtungszahlen unterlassen und mich darauf beschränkt, die Ergebnisse der Rechnung mitzuteilen.

Trotz der ungünstigen Verhältnisse, unter denen eine Reise in den patagonischen Anden vor sich gehen muß, dürften die astronomischen Arbeiten eine Genauigkeit und Vollständigkeit erreichen, die für Forschungsreisen als befriedigend zu betrachten sind. Vor allem besitzen die geographischen Breiten eine große Sicherheit, und zwar nicht nur an denjenigen Orten, an denen mehrere voneinander unabhängige Bestimmungen an-

gestellt wurden, sondern auch an den Zwischenorten, die infolge ihrer geringen meridionalen Entfernung nur kleine Breitenunterschiede zeigen und dadurch die Zuverlässigkeit der gesamten Werte steigern. Dies trifft im Corcovadogebiet für die Breitenwerte der Flußmündung, der Nevadomündung, des Vados und der Ursprungsgletscher zu und im Yelchogebiet für die Breitenwerte des Deltas, des Bootslagers, der Lagerplätze Soledad und Chata, der Kolonistenhäuser Jones und Underwood, des Abflusses des Lago Menendez, der Vereinigung des Futaleufu mit dem Abfluß des Lago Montt und anderer Orte. Die Ungenauigkeit dieser Breiten, die sich auf zwei oder drei selbständige Beobachtungen von je sechs bis acht Paaren von Sternkulminationen oder auf fünfzehn bis zwanzig Zirkummeridianhöhen der Sonne stützen und an verschiedenen Tagen während der Hin- und Rückreise ausgeführt sind, ohne einen nennenswerten Unterschied zu zeigen, beträgt höchstens zehn Sekunden. An den übrigen Beobachtungsorten dürfte sich der Genauigkeitsfehler nur selten bis auf eine halbe Minute erhöhen.

Die geographischen Längen sind natürlich nicht so sicher, doch ist ihr Wert durch eine sorgfältige Wegaufnahme und dadurch gesteigert worden, daß die auf der Hin- und Rückreise erhaltenen Zahlen eine große Übereinstimmung aufweisen, schließlich auch durch die geringen Unterschiede, die sie gegenüber den Längenwerten der Anschlußpunkte zeigen, die ich auf frühern Reisen im Osten der Kordilleren bestimmt hatte. Ferner stehen die in den östlichen Kordillerentälern ermittelten Längen in guter Übereinstimmung mit den von der chilenischen Grenzkommission ausgeführten Aufnahmen des Gebiets der Hauptwasserscheide. Wenn die geographischen Längen der Mündungen beider Flüsse sich bestätigen, so kann als sicher gelten, daß die Längenunterschiede der verschiedenen Lagerplätze in bezug auf die Küste bis zur Quelle des Rio Corcovado einerseits und bis zum Corintostal anderseits keinen größern Schwankungen als ein oder zwei Bogenminuten unterworfen sind. Aber jede Veränderung der geographischen Längen der Flußmündungen hat eine entsprechende Veränderung für die Haltestellen der Reisewege zur Folge, da diese Unterschiede genauer sind als die Fehler, die sich bei den erstern herausstellen sollten.

Das endgültige Ergebnis der astronomischen Ortsbestimmung bildet die nachstehende Liste geographischer Koordinaten, der noch einige andere bei der Konstruktion der Karte benutzte Werte hinzugefügt sind.

Ortsbezeichnung	Geographische Breite S	Geographische Länge W v. Gr.	Mittlere Meereshöhe in m
Das Flußgebiet des Rio Corcovado.			
Puerto Montt, Plaza[1]	41° 28′ 45″	72° 56′ 10″	8
Rio Corcovado, Mündung (Puerto Yeguas)	43 15 55	72 50 05	2
Rio Jil, Mündung	43 19 25	72 56 00	
Rio Canelos, Mündung	43 19 30	72 42 35	32
Rio Nevado, Mündung	43 22 40	72 36 00	65
Lagerplatz der Boote	43 24 50	72 35 00	80
Erste Talenge, Lagerplatz Barrancos	43 25 50		85
Lagerplatz Limpia Harina	43 27 15		140
Vado Corcovado	43 27 55	72 28 35	155
Lagerplatz am Fuße des Corcovadogletschers	43 31 10	72 24 40	465
Rio de la Cascada, Mittagslagerplatz	43 22 20		80
El Corral, Mündung des Rio del Norte	43 22 00	72 31 30	105
Lagerplatz am Fuße des Nevadogletschers	43 22 50	72 25 30	265
Das Flußgebiet des Rio Yelcho.			
Morro Vilcun, Strand am Südabhang	42 50 10	72 48 50	
Isla Talcan, Punta Estero[2]	42 47 00	72 54 15	

[1]) Diese Werte stimmen mit den auf Karte 108 der Oficina Hidrogr. zu Valparaiso für einen Beobachtungspfeiler neben der Kirche von Puerto Montt angegebenen Werten 41° 28′ 25″ S und 72° 56′ 55″ W gut überein, wenn man die gegenseitige Lage beider Beobachtungsorte berücksichtigt.

[2]) Entnommen der »Carta Náutica Nr. 73 de las islas Desertores«. (Anuario Hidr. XXI, Santiago 1898.)

Ortsbezeichnung	Geographische Breite S	Geographische Länge W v. Gr.	Mittlere Meereshöhe in m
Delta des Rio Yelcho, Hauptteilungspunkt des Flusses	42° 54′ 55″	72° 45′ 00″	10
Bahia Yelcho, Lagerplatz an der Westküste	43 00 15	72 46 30	
Punta Váliza, Einfahrtsbake (S. 156)	43 00 35	72 45 15	
Puerto Auchemó, Südufer (S. 157)	43 01 25	72 49 50	
Vierte Insel, Lagerplatz	42 59 50	72 37 40	24
Morro Horno, Lagerplatz	43 04 20		43
Neunte Insel, oberes Ende	43 07 05	72 26 50	56
Lago Yelcho, Mündung des Rio Yelcho Chico	43 15 45	72 22 25	70
Lago Yelcho, Mündung des Hauptflusses	43 24 30	72 14 55	70
Rio Yelcho, südlichster oder Wendepunkt	43 28 20	72 08 50	78
Erste Talenge, Lagerplatz der Boote	43 26 35	72 07 45	90
Lagerplatz Risqueria	43 24 20		135
Lagerplatz Recodos	43 21 55		160
Vierte Talenge, Lagerplatz Soledad	43 20 20	71 59 05	210
Las Peñas, abgestürzte Felsblöcke	43 16 40		270
Talenge Muelle, Lagerplatz	43 15 50	71 53 45	280
Rio Quilaseca, Mündung	43 14 00		290
Remanso del Pato, Lagerplatz	43 11 35		315
Aroyo Waag, Mündung	43 11 25		320
Bauplatz der Chata	43 10 55	71 45 45	325
Arroyo Fontana, Mündung	43 10 10		330
Lagerplatz Mosquitos	43 09 50		335
Cuatro Peñas	43 10 35		340
Rio Futaleufu, Haus des Kolonisten Eduard Jones	43 10 15	71 35 00	340
Rio Corintos, Mündung	43 09 00	71 33 20	345
Puesto del Salto, westlich vom Arroyo Cascadas	43 12 00	71 30 25	370
Rio Percey, südlich von der Mündung des Arroyo Esquel	43 03 30		410
Estancia von M. Underwood, frühere Comisaria	43 05 00	71 20 15	400
Lago Situacion, Strand am Nordende	43 04 05	71 40 45	400
Valle Zaneudos, Lagerplatz Loma Alta	42 58 50		610
Lago Menendez, Abfluß	42 53 25	71 43 15	500
Lago Menendez, Nordwestende	42 51 45	71 45 45	500
Lago Coihues, Abfluß	42 50 55		545
Lago Barros Arana, Seeenge	42 49 10	71 42 10	500
Valle Chaurales, Furt	42 56 05		550
Terraplen, Niederlassung	43 00 10	71 28 45	600
Hauptwasserscheide Esquel, Lagerplatz am Fuße der Paßhöhe	42 56 05	71 14 15	620
Valle Esquel, westlicher See, Südende	42 53 55		790
Arroyo de las Hormigas, Lagerplatz	42 49 05		830
Arroyo del Pasto, Lagerplatz	42 42 30	71 16 30	985
Das Flußgebiet des obern Rio Futaleufu[1]).			
Rio Futaleufu, Vereinigung mit dem Abfluß des Lago Jorje Montt	42 43 40	71 42 45	505
Lago Jorje Montt, Abfluß	42 43 50	71 43 35	515
Lago Jorje Montt, Nordende	42 37 00		515
Lago Jorje Montt, Gletscher	42 40 50	71 51 20	515
Lago Jorje Montt, Südende	42 44 45	71 56 15	515
Rio Alerces, Nadislager	42 44 20	72 01 10	555
Rio Alerces, am Fuße des Paßpfades	42 42 40		610
Lago Chico, Nordufer	42 42 40		508
Rio Futaleufu, Furt	42 41 05		520
Lago Bravo, Abfluß	42 39 05	71 40 05	530
Lago Bravo, Ostufer, argentinische Spuren	42 35 15	71 37 25	530
Rio Futaleufu, südwestlich vom Bootslager	42 33 40		535
Peñasco Aislado	42 29 55	71 26 40	570
Lago Nicolas, Lagerplatz am Ostufer	42 27 35	71 33 05	570
Valle Cholila, Arroyo Arenoso, Lagerplatz Reunion	42 25 10		605
Hauptwasserscheide, Station O	42 19 05	71 15 05	880
Hauptwasserscheide, Poza	42 20 30		795
Hauptwasserscheide, Station E (Puerta Cholila)	42 21 20	71 08 50	775
Valle Leleque, Estancia	42 25 20	71 02 20	680

[1]) Die Koordinaten am obern Futaleufu und am Rio Reñihué wurden von mir auf der Reñihuéreise (1897) bestimmt.

Ortsbezeichnung	Geographische Breite S	Geographische Länge W v. Gr.	Mittlere Meereshöhe in m
Das Flußgebiet des Rio Reñihué.			
Rio Reñihué, Mündung (Casa Escoeesa)	42° 35′ 00″	72° 31′ 10″	5
Bahia Buill [1]), am Eingang des Reñihuéfjords	42 25 05	72 43 20	
Vulkan Huequi [1]), zwischen Reñihué und Comau	42 22 00	72 38 00	1050
Reñihuétal, Lagerplatz am Rio Blaneo	42 39 20	72 29 25	20
Reñihuétal, Mittagslagerplatz	42 40 45		40
Fundo Minchinmávida, Wohnhaus	42 41 10	72 26 40	70
Corralitolager	42 42 05	72 22 50	145
Lago Reñihué Inferior, Puerto	42 42 55	72 18 05	215
Lago Reñihué Inferior, Lagerplatz am Oststrand	42 43 40	72 17 05	215
Lago Reñihué Superior, Südende	42 47 30	72 13 55	230
Lago Reñihué Superior, Lagerplatz, Ramada	42 44 00	72 13 00	230
Derrumbelager	42 42 55	72 11 30	500
Lawinenlager	42 42 55	72 09 30	585
Raulíeslager	42 42 50	72 07 10	755
Navarropaß, Pampita	42 43 00	72 05 20	1025
Der Reiseweg nach dem obern Rio Palena [2]).			
Valle Ñolquinco, Casas	41 56 55	70 43 55	820
Valle Cuehamen	42 07 50	70 48 30	825
Rio Chubut, Furt	42 20 05	70 56 20	650
Valle Lepá, Arroyo Temenhuao	42 45 30	70 58 40	880
Valle Esquel, am Fuße der Wasserscheide, Lagerplatz 1894	42 56 05	71 14 15	620
Valle Frio, südliche Lagune (Laguna Huemul)	43 26 25	71 33 50	630
Oberes Palenatal, Furt (Farm Steinkamp)	43 31 50	71 38 15	350
Oberes Palenatal, Kolonistenhütte	43 32 35	71 26 45	440
Das Gebiet der Hauptwasserscheide [3]).			
Paß Las Minas	41 50 10	71 13 30	1165
Paß Apichig	41 56 20	71 01 20	840
Paß Maiten (Pueloexpedition, S. 169)	41 57 25	71 21 25	810
Cerro Pillaquitron	41 59 20	71 24 50	2145
Estancia Maiten	42 06 30	71 10 30	700
Sierra Maiten, südlichster Gipfel	42 08 05	71 19 00	2045
Cerro Pirque	42 10 00	71 18 55	1815
Cerro Peladito	42 35 40	71 20 05	1320
Cerro Tres Pelados	42 41 35	71 15 30	2135
Cerro Tres Torres	42 47 40	71 13 15	2130
Puerta Esquel	42 57 20	71 10 10	730
Puerta Nahuelpan	42 57 45	71 09 10	720
Cerro Nahuelpan	42 59 00	71 13 05	2085
Cerro Thomas	43 06 25	71 08 20	1690
Cerro Teca	43 09 50	70 47 15	1410
Laguna Cronómetro, Nordostende	43 14 05	71 00 40	910
Cerro Cutch, südlichste Spitze	43 29 25	71 07 10	2025
Pampa Grande, Estancia	43 35 35	71 06 50	770
Cerro Catango	43 43 10	71 02 40	1145
Rio Palena, Mündung des Rio Comisario	43 49 20	71 18 10	725
Lago Palena, Ostende (Jeneral Paz)	43 54 30	71 27 00	860
Cerro Diablo	43 58 00	71 10 30	1400
Cerro Piedra	44 04 30	71 10 25	1445
Loma Baguales Ost	44 24 00	71 21 30	1280

3. Die Wegaufnahme und die Herstellung der Karten.

Sind die Koordinaten der wichtigsten Punkte des Reisewegs durch astronomische Beobachtungen und Berechnungen ermittelt worden, so ist damit die maßgebende Grundlage für die kartographische Darstellung des erforschten Gebiets gewonnen. Um aber die Hauptpunkte miteinander verbinden zu können, den vollständigen Reiseweg zu konstruieren und

[1]) Bestimmt vom chilenischen Freg.-Kapt. Don Roberto Maldonado.

[2]) Diese Koordinaten sind noch außer den bereits mitgeteilten und auf der Yelchoexpedition von neuem bestimmten von mir auf der ersten Reise (1894) ermittelt worden.

[3]) Diese Werte sind meistens nicht durch unmittelbare Bestimmung und Berechnung erhalten, sondern den Aufnahmen der chilenischen Grenzkommission entnommen worden.

daran eine richtige Zeichnung der orographischen und hydrographischen Einzelheiten des Geländes zu knüpfen, bedarf es der Ausfüllung der Zwischenräume durch eine topographische Aufnahme des Wegs.

Leider ist in den patagonischen Anden eine dieser Wegaufnahme günstige Bodenbeschaffenheit nur ausnahmsweise anzutreffen. Der wichtigsten topographischen Arbeit, die in einer fortlaufenden Triangulation der Gebirgstäler besteht, stellen sich bedeutend größere Hindernisse entgegen als in den mittlern und nördlichen Kordilleren Chiles. Zunächst wird die Auswahl von Beobachtungspunkten mit freier Rundsicht durch die Dichtigkeit des Urwalds behindert. Dann bedarf es zur Besteigung der Gipfel schwieriger Pfade, bei deren Anlage steile Abhänge, tiefe Schluchten, reißende Gebirgswässer überwunden und bedeutend größere Opfer an Zeit gebracht werden müssen, als sie dem Forschungsreisenden zur Verfügung stehen. Zwar habe ich mich bemüht, meine Wegaufnahmen so genau durchzuführen, wie die Verhältnisse es gestatteten, doch war dies ohne mehrfache Abweichung von dem üblichen Verfahren, namentlich bei der Bestimmung der Entfernungen, unmöglich.

Für die Flußfahrt bewährte sich am besten eine Aufnahme mit Prismenkompaß und Entfernungsmesser, die vom Boote aus verhältnismäßig leicht ausführbar war. Zur Ermittlung der Flußrichtung fand ich stets an den Ufern gewisse Bezugspunkte, wie hervorragende Bäume, Felsen, Geröllhaufen, angespülte Stämme, von denen je zwei oder drei benachbarte bei dem freien Gesichtsfeld, das die Wasserfläche bot, gleichzeitig sichtbar waren. Die fortlaufende Reihe dieser Punkte ergab ein offenes Vieleck, dessen Richtungen vorwärts und rückwärts gepeilt wurden. Die Barkerschen Kompasse, die ich benutzte, haben eine Gradteilung von 0 bis 360, so daß eine einzige Zahl, nämlich das vom magnetischen Norden durch Osten, Süden und Westen gehende Azimut, zur Bezeichnung der Richtung genügt. Die Genauigkeit der Ablesung beträgt ein Viertel eines Grades und kann durch mehrmalige Wiederholung der Peilung auch ohne Gestell erreicht werden.

Bei der Bestimmung der Entfernungen sah ich von Zeitangaben völlig ab, da die Hindernisse, die sich der Befahrung eines unregulierten Flußlaufs in Form von Stromschnellen, Baumstammbarrikaden, Sandbänken und Steinen entgegenstellen, beständige Veränderungen der Geschwindigkeit und Verzögerungen der Fahrt hervorrufen. Auch das Schätzen der Entfernungen ist wenig empfehlenswert, weil mit der Zahl der Haltestellen die Größe des Fehlers wächst. Bessere Werte erhält man mit einem Mikrometerfernrohr Rochonscher Konstruktion. Das im Innern dieses Instruments befindliche doppeltbrechende Prisma gibt zwei Bilder des beobachteten Gegenstandes. Berühren sie sich, so ist das Produkt aus seiner Höhe und der am Fernrohr abgelesenen Zahl gleich dem gesuchten Abstand. Der Fehler beträgt nur 1—2 v. H. Die Ecken des Flußwegs wurden teils durch vertikal gestellte, 2—3 m hohe Meßlatten, teils durch Stäbe von gleicher Länge mit weiß-roter Flagge markiert. Geeignete Punkte für ihre Aufstellung waren fast überall zu finden. Von der vermessenen Strecke aus konnten dann die Richtungen aller abseits der Flußstraße befindlichen wichtigen Punkte des Geländes sowie die der übrigen Landmarken gepeilt werden. Nach diesem Verfahren habe ich auf beiden Expeditionen die auf den Hauptflüssen zurückgelegten Strecken bis zu den Bootslagerplätzen aufgenommen, ferner den Lauf des Rio Nevado bis zum Ursprungsgletscher und den des mittlern Futaleufu vom Chatalager bis zur Mündung des Rio Corintos und von dort bis zum zweiten Bootslagerplatz.

Leider läßt sich dieselbe Aufnahmeart nicht während des Fußmarsches durch den Urwald eines Kordillerentals fortsetzen. Die Undurchdringlichkeit der Pflanzendecke erschwert jede Aussicht auf die Umgebung und macht es unmöglich, bestimmte Zielpunkte

anzuvisieren, womit die Benutzung des Entfernungsmessers ausgeschlossen ist. Die Schwierigkeiten des Geländes lassen überhaupt jeden Versuch scheitern, in der gewöhnlichen Weise auf Grund von Zeit- und Richtungsangaben eine einigermaßen brauchbare Aufnahme zu erlangen. Eine Beurteilung der Entfernung nach der Zeit, die der Waldmarsch dauert, wäre ganz wertlos, da zahllose unvorhergesehene Zwischenfälle eintreten, so daß mehr die Hindernisse des Bodens zum zahlenmäßigen Ausdruck gelangen als die zurückgelegten Weglängen, die dabei bedeutend übertrieben werden.

Das von mir im Bergwald benutzte Verfahren, über das ich mich bereits im Reñihuébericht (S. 104) geäußert habe, bestand zunächst darin, die Fehler bei der Bestimmung der Richtung durch eine starke Vermehrung der Peilungen und Bildung von Mittelwerten zu vermindern. Alsdann schuf ich mir einen sichern Anhalt für die Entfernungen durch beständiges Schrittzählen. Die durch das Überklettern eines niedergefallenen Baumstamms, das Durchwaten eines Flüßchens oder das Übersteigen einer Anhöhe hervorgerufenen Entfernungsänderungen wurden sofort während des Zählens ausgeglichen. Gewöhnlich zählte ich $62\frac{1}{2}$ Doppelschritte oder 100 m, nach deren Zurücklegung ich die mutmaßliche Richtung nach rückwärts peilte. Die Änderung der Marschrichtung ergab sich aus den in fortlaufend gleichen Zwischenräumen ausgeführten Peilungen, während ihr geringer Abstand den Einfluß der Fehler verminderte. Das Schrittzählen war anfangs ermüdend, geschah aber später ganz mechanisch. Auf der Rückreise, die auf dem gleichen Weg erfolgte, ließen sich die Hindernisse leichter überwinden, da die Träger den Pfad durch ihre wiederholten Märsche bedeutend gangbarer gemacht hatten. Die Auszählung der schwierigsten Strecken konnte deshalb noch einmal stattfinden, und zwar unter günstigern Umständen, woraus sich eine Verbesserung der Entfernungswerte ergab.

Sobald der Weg durch freies Gelände führte, z. B. durch die Grasflächen der obern Futaleufutäler oder längs des Strandes der Corcovadoküste, stand der sorgfältigsten Ausführung der topographischen Arbeiten nichts im Wege. Die jeweilige Marschrichtung konnte bei jeder wahrgenommenen Änderung mit dem Kompaß gepeilt, die Entfernung durch Zeitangaben bestimmt und die Marschgeschwindigkeit nach Belieben geprüft werden. Hier fand auch der Schrittzähler mitunter Verwendung, am häufigsten aber wurde die Entfernung mit Hilfe eines 100 m langen Stahldrahtes gemessen, was sich schnell und sicher ausführen ließ.

Da das bereiste Gebiet mehrere Seen enthält, die von der Expedition befahren wurden, so mußten die topographischen Aufnahmen auch auf ihnen fortgesetzt werden. Die größern Seen, wie die Lagos Yelcho, Situacion, Menendez und Barros Arana, wurden in der üblichen Weise trianguliert, nachdem am Strande eine Basis gemessen worden war. Während der Befahrung selbst bemühte ich mich, auf jedem See ein oder mehrere geschlossene Vielecke zu vermessen, da diese eine Beurteilung des Fehlers ermöglichten. Ich fuhr gewöhnlich am Ufer entlang von einem Vorsprung in gerader Linie zum nächsten, wobei die Landspitzen als Richtungspunkte für die Kompaßpeilungen dienten, und zeichnete zugleich die Umrisse der Buchten. Die Längen der zurückgelegten Strecken wurden durch Geschwindigkeitsmessungen mittels eines Logs nach einem im Reñihuébericht (S. 107) beschriebenen Verfahren bestimmt. Der einfach zu handhabende Apparat bewährte sich auch diesmal.

Die zur Triangulation der Seen gemessenen Basen sowie einige andere, die an den sandigen Vorufern der Flüsse abgesteckt wurden, dienten ferner zu Höhen- und Entfernungsmessungen hervorragender Berggipfel. Die daraus berechneten Werte waren von Wichtigkeit für die Kartographie der Gebirgslandschaft, welche die bereisten Täler umgrenzt. Die meisten Höhenzahlen der Karte wurden auf diese Weise erhalten. Leider ließen

sich vom Flußbett aus nicht überall freie Visierlinien nach den zu vermessenden Gipfeln erlangen.

Unbedingt erforderlich für alle kartographischen Arbeiten ist die Kenntnis der magnetischen Abweichung, da erst mit ihrer Hilfe die Wegaufnahme eine richtige Lage auf der Karte erhält. Sie wurde von mir mit dem Theodolit durch Beobachtung von Sonnenazimuten im ersten Vertikal bestimmt. Die Rechnung ergab für das in der Nähe der Küste gelegene Reisegebiet einen mittlern östlichen Wert von 18°, für die obern Täler des Futaleufu 17°. An den Ufern der Seen, in den Steppen der pampaartigen Täler und an andern Punkten, wo der Horizont nicht durch Berge oder Wälder beschränkt war, wurde die Mißweisung der Magnetnadel durch Peilungen der auf- und untergehenden Sonne mit dem Prismenkompaß bestimmt, der zu diesem Zweck mit einem Sonnenglas versehen werden konnte.

Die an verschiedenen Stellen unternommene Besteigung hoher Berge mit freier Rundsicht gab mir Gelegenheit, durch Beobachtung von Zirkumpolarsternen in der Nähe ihrer größten Abweichung einige Hauptazimute mit langen Visierlinien zu messen, deren Schnitte mit bestimmten geographischen Breiten neue Werte der geographischen Länge gaben und somit zur Prüfung der durch Zeitübertragung bestimmten Längen, also zur Verbesserung der Wegaufnahme überhaupt dienten. Gewöhnlich wurde damit eine Rundmessung oder Bestimmung der Visierlinien aller vom Beobachtungsort aus sichtbaren Punkte des Geländes verbunden. Die Messung einer größern Anzahl solcher Azimute, die ein schätzbares Mittel zur Längenbestimmung gebildet hätten, ist aber in den patagonischen Kordilleren zu beschwerlich.

Die auf diese Weise berichtigten topographischen Arbeiten ermöglichten es, das ganze Gebirgsland im Reñihué- und im Yelchogebiet durch je einen offenen Vieleckszug von W nach O zu durchqueren, im Corcovadogebiet zur Hälfte. Die beiden ersten Züge stehen am Lago Menendez miteinander in Verbindung und sind außerdem durch den von N nach S gerichteten und den östlichen Längstälern folgenden Vieleckszug, den ich auf meiner Reise zwischen den Flüssen Chubut und Palena ausgeführt hatte, zum Zusammenschluß gebracht worden. Innerhalb der beiden Hauptzüge waren noch einige geschlossene Vielecke ausgemessen worden, die z. B. die Referenciakette und das Rivadaviagebirge umkreisen, das Tal Corintos und das Percey-Esquel-Tal durchlaufen. Hierdurch und durch die astronomische Bestimmung der Stützpunkte wurden die bei der Messung begangenen Fehler ganz erheblich ausgeglichen. Schließlich konnte die Genauigkeit aller Aufnahmen an verschiedenen Punkten durch Vergleiche mit den Arbeiten der chilenischen Grenzkommission an der Wasserscheide erprobt werden.

Nächst der Bestimmung von Richtung und Entfernung ist zur genauen Darstellung der orographischen und hydrographischen Einzelheiten eine Zeichnung der durchreisten Gegend erforderlich. Es wurde von mir zu jeder Zeit während des Marsches eine vorläufige Skizze des Geländes und seiner hauptsächlichsten Merkmale angefertigt, allabendlich, solange das Gesehene noch frisch im Gedächtnis haftete, vervollständigt und durch Beschreibungen ergänzt. Von einzelnen Anhöhen und günstig gelegenen Aussichtspunkten wurden ferner Zeichnungen der Landschaft ausgeführt. Von Zeit zu Zeit wurden die angesichts des Geländes entworfenen Skizzen durch Eintragung der abgemessenen Entfernungen und Richtungen zu einem möglichst getreuen Bilde vervollständigt. Auch lieferten die photographischen Ansichten überall gute Stützen für die Orographie.

Bei der kartographischen Bearbeitung des Beobachtungsstoffs verfuhr ich in ähnlicher Weise wie bei der Herstellung der Hauptkarte der Reñihuéexpedition. Aus den Wegaufnahmen und Nahpeilungen wurde zunächst eine besondere Konstruktion jedes

einzelnen Tagesmarsches im Maßstab 1:25000 auf quadriertem Papier angefertigt, aus der sich seine Gesamtrichtung und die geradlinige Entfernung ergaben. Diese graphischen Weglinien wurden gruppenweise zusammengelegt und auf den Maßstab der Hauptkarte 1:100000 reduziert. Nachdem dann die Ergebnisse der astronomischen Ortsbestimmung in das Gradnetz eingetragen und damit zugleich die meistens mit den Be-Beobachtungsorten übereinstimmenden Lagerplätze festgelegt waren, wurden die zusammengesetzten Weglinien in die Zwischenräume derart hineingepaßt, daß sie unter Beibehaltung ihrer Richtungen an den Lagerplätzen mit den astronomisch bestimmten Punkten in Übereinstimmung kamen, ohne mit den auf dem Wege ermittelten Abständen in erheblichen Widerspruch zu treten. Bei diesem Ausgleichungsverfahren stimmten die örtlichen Entfernungen, die sich aus der Wegaufnahme in meridionalem Sinn ergaben, durchweg mit den geographischen Breiten überein, eine Bestätigung für die Genauigkeit beider Messungen. Auch die durch Zeitübertragung gewonnenen geographischen Längen standen innerhalb ihres Gültigkeitsbereichs mit der Wegkonstruktion in Einklang, namentlich in betreff der Hauptpunkte, an denen sowohl auf dem Hinweg wie auf dem Rückweg güte Zeitbestimmungen ausgeführt waren, so daß der Uhrgang keinem Zweifel unterlag.

Im einzelnen traten einige Abweichungen auf, die mit den Entfernungsangaben der Wegaufnahme in Übereinstimmung gebracht wurden, wobei die von erhöhten Punkten ausgeführten Azimute eine wesentliche Hilfe leisteten, da die Peilungen dieser Punkte wichtige Längenschnitte lieferten, die beim Vergleich häufig den Ausschlag gaben. Als Landmarken kamen im westlichen Teil des Reisegebiets namentlich die durch Triangulation festgelegten Vulkane Minchinmávida, Corcovado und Yanteles, im mittlern die Cerros del Rumbo und Teta und im östlichen die Cerros de los Castillos (Tres Picos), Orientacion, Situacion und Cónico in Betracht. Bei der Festlegung des Reisewegs ist somit auf jede Art von Aufschlüssen Rücksicht genommen worden, die dazu dienen können, sie so genau zu machen, wie die Verhältnisse der Reise es überhaupt ermöglichen.

Die durch das Ausgleichungsverfahren verbesserten Werte für die Richtung und Länge der einzelnen Tagesstrecken bilden die schließlichen Ergebnisse der Wegaufnahme, die dem Entwurf der Karte als Grundlage dienten. Sie sind in dem folgenden Verzeichnis in zeitlicher Anordnung zusammengestellt.

Hinweg	Rückweg	Zurückgelegte Strecke	Richtung[1]	Entfernung[2] in m zurückgelegte	Entfernung[2] in m geradlinige
1898	1898	**Der Reiseweg der Corcovadoexpedition.**			
Jan. 22	März 12	von Puerto Yeguas, Felsblock in der Corcovadomündung, bis Lagerplatz La Tranca	118°	8375	4450
23	12	von La Tranca bis Lagerplatz Playa Ancha	80	7125	1850
24		Regentag			
25	12	von Playa Ancha bis Lagerplatz Espiche	127	7475	3850
26	12	von Espiche bis Rio Canelos, Mündung	128½	7900	2875
27		Erkundung des Rio Canelos und Rückweg	217	15225	6100
28	12	von Rio Canelos, Mündung, bis Lagerplatz Palizadas	129	3475	2700
29	12	von Palizadas bis Lagerplatz Naufrajio	79	1725	1225
30		Regentag			
31	12	von Naufrajio bis Isla Pangues, Lagerplatz	136½	650	450
Febr. 1	12	von Isla Pangues bis Lagerplatz Bajo Grande	137	6300	2650
2		Regentag			

[1]) Die Richtung gibt das wahre Azimut (S. 220) an, genommen vom Anfangspunkt nach dem Endpunkt des betreffenden Tagesmarsches, auf Grund der Wegaufnahme im Maßstab 1:25000, der astronomischen Ortsbestimmung und der Verbesserung durch das Ausgleichungsverfahren.

[2]) Die zurückgelegte Entfernung gibt die Länge des wirklich vermessenen Reisewegs an, die geradlinige Entfernung den Abstand zwischen Anfangspunkt und Endpunkt der betreffenden Wegstrecke nach ihrer Verbesserung durch das Ausgleichungsverfahren.

Hinweg	Rückweg	Zurückgelegte Strecke	Richtung	Entfernung in m zurückgelegte	Entfernung in m geradlinige
1898	1898				
Febr. 3	März 12	von Bajo Grande bis Lagerplatz Tepual			
4	12	von Tepual bis Rio Nevado, Mündung	122°	5575	3300
5	7	von Rio Nevado, Mündung, bis Lagerplatz Mañius	129	1450	1150
6		Regentag	133½	675	600
7	7	von Mañius bis Rio Verde, Mündung			
	7	Erkundung des Rio Verde und Rückweg	161	5325	2675
8	6	Regentage	93½	10350	4475
9	5	Regentage			
10	7	von Rio Verde, Mündung, bis Lagerplatz der Boote	174	3550	1125
11	4	von Lagerplatz der Boote bis Lagerplatz Barrancos, erste Talenge	137	3025	2350
12		Regentag			
13		Regentag			
14	4	von Barrancos bis Talerweiterung, Lagerplatz Laureles . . .	116½	2825	2425
15	4	von Laureles bis Lagerplatz Limpia Harina	135	4925	2400
16	4	von Limpia Harina bis Lagerplatz Seca Ropa	88½	1275	875
	3	Regentag			
	2	Regentag			
17	1	von Seca Ropa bis Lagerplatz Lavadero, zweite Talenge . . .	128	5325	3125
18		Regentag			
19		Regentag			
	Febr. 28	Erkundung des Rio Menor und Rückweg	94	7900	3275
20	27	von Lavadero bis Lagerplatz Diluvio, zweite Talenge . . .	153½	2075	1800
21		Regentag			
22	27	von Diluvio bis Lagerplatz Desesperacion	161½	1775	1400
23	26	von Desesperacion bis Lagerplatz Detente Lluvia	134	2125	1900
24	26	von Detente Lluvia bis Lagerpl. am Fuße d. Corcovadogletschers	118	3500	2600
25	25	Bergbesteigung			
März 8	März 11	von Rio Nevado, Mündung, bis El Corral, Mündung d. Rio del Norte	82	8025	6100
9	11	von Corral bis Rio Nevado, Talenge	107	7725	5925
9	10	von Rio Nevado, Talenge, bis Lagerpl. am Fuße d. Nevadogletschers	91½	3025	2650
10	10	Besteigung des Cerro Cuatro Pirámides			
13		Ruhetag			
14	14	von Puerto Yeguas, astron. Station, bis Isla Linahuar . . .	241	8700	2975
15	15	von Puerto Yeguas, astron. Station, bis Südufer des Rio Corcovado landeinwärts	83½	4030	2650
16	16	von Puerto Yeguas, astron. Station, bis Cabo Corcovado . . .	58	9575	7175
17	19	von Isla Linabuar bis Landspitze Pucaihuen	230	9050	8325
18	19	von Pucaihuen bis Rio del Salto, Mündung	183	8300	6675
1898		**Der Reiseweg der Yelchoexpedition.**			
Nov. 21		Erkundung des Rio Cbaiten und des Nordarms des Rio Yelcbo			
22		Erkundung des Mündungsgebiets des Rio Yelcho			
23		von Yelchomündung, Lagerplatz, bis Yelchodelta, Hauptteilungspunkt des Flusses	118	3800	2700
	1899				
	März 21	Erkundung der Aucbemôinseln			
	20	Erkundung der Bahia Yelcbo und des Rio Palvitad			
	19	von Bahia Yelcho, Lagerplatz an der Westküste, bis Yelcbodelta, Hauptteilungspunkt des Flusses			
23	19	von Hauptteilungspunkt bis Lagerplatz Talanfang	126	5025	4550
24	19	von Talanfang bis Isla Goletita, Lagerplatz des Kutters . . .	126½	5100	3875
25	18	von Isla Goletita bis Vierte Insel, Lagerplatz	142	7850	5225
26	18	von Vierte Insel bis Lagerplatz Südabra	124	10950	9425
27		Regentag			
28	18	von Südabra bis Lagerplatz Refujio	125	4050	2200
29	18	von Refujio bis Morro Horno, Lagerplatz	137½	3650	2325
30	18	von Morro Horno bis Neunte Insel, oberes Ende	145	7725	6225
	17	Regentag			
Dez. 1	16	von Neunte Insel bis Lagerplatz Tres Senos	168	5650	5050
2	16	von Tres Senos bis Lago Yelcho, Abfluß	161½	1825	1675
2	16	von Lago Yelcho, Abfluß, bis Lago Yelcbo, Mündung des Rio Yelcho Cbico	155½	15725	10475
	15, 14	Regentage			
3	13	von Rio Yelcho Chico bis Lago Yelcbo, Logbafen	133	8875	6475
	12, 11	Regentage			
3	10	von Loghafen bis Lago Yelcbo, Mündung des Hauptflusses . .	155½	14400	13025
3	10	von Mündung des Hauptflusses bis Lagerplatz Pastal	126	6875	6325
4	10	von Pastal bis Rio Yelcbo, südlicbster oder Wendepunkt . .	138	4975	4450

Hinweg	Rückweg	Zurückgelegte Strecke	Richtung	Entfernung in m zurückgelegte	Entfernung in m geradlinige
1898	1899				
Dez. 4	März 9	von Wendepunkt bis Primera Angostura, Lagerplatz	44°	1425	1250
5	9	von Primera Angostura bis Lagerplatz der Boote	15	3150	2375
6	8	Lagerarbeiten			
7	7	Lagerplatz der Boote, bis Primer Rápido, Lagerplatz Quilautal	72	1050	950
8	7	von Quilantal bis Lagerplatz Pedregal	41	2400	2100
9	7	von Pedregal bis Lagerplatz Risqueria	7½	2750	2225
10	7	von Risqueria bis Lagerplatz Primera Cuesta, zweite Talenge .	5	1200	1000
11–14		Regentage			
15	6	von Primera Cuesta bis Lagerplatz Llano Alto, zweite Talenge	32½	1950	1675
16	6	von Llano Alto bis Lagerplatz Vertiente, zweite Talenge . .	33½	2000	1600
17	6	von Vertiente bis Lagerplatz Recodos	2	925	725
18	5	von Recodos bis Lagerplatz Mañinales	39	2350	2050
19	5	von Mañinales bis Lagerplatz Arrayanes	83	1650	1525
20	4	von Arrayanes bis Lagerplatz Rápidos Grandes, dritte Talenge	105	1975	1550
21	4	von Rápidos Grandes bis Lagerplatz Cañales	46	1950	1675
22	3	von Cañales bis Lagerplatz Soledad, vierte Talenge	79	2025	1825
23–26		Beförderung des zurückgebliebenen Gepäcks			
27	3	von Soledad bis Lagerplatz Coihues Altos	25	2650	2525
28	3	von Coihues Altos bis Lagerplatz Faldeo, fünfte Talenge . .	14	1550	1300
29	2	von Faldeo bis Lagerplatz Dos Islas	63	2150	1750
30	2	von Dos Islas bis Lagerplatz Los Saltos	51	1350	1175
31		Gepäckbeförderung			
1899					
Jan. 1	1	von Los Saltos bis Las Peñas, abgestürzte Felsblöcke	32	2300	1975
2	1	von Las Peñas bis Lagerplatz La Cueva, sechste Talenge . .	93½	650	600
3	1	von La Cueva bis Lagerplatz Muelle, siebente Talenge . . .	47	2575	2350
4	Febr. 28	von Muelle bis Lagerplatz Remolinos	40½	2125	1975
5	28	von Remolinos bis Rio Quilaseca, Mündung	14	2200	1825
6	27	von Rio Quilaseca bis Lagerplatz Seno Muerto	10	2050	1375
7	27	von Seno Muerto bis Angostura Escondida, achte Talenge, Lagerpl.	47½	1650	825
8	26	von Angostura Escondida bis Lagerplatz Monte Seco	47	2025	1700
9	25	von Monte Seco bis Remanso del Pato, Lagerplatz	23	2875	1575
10	25	von Remanso del Pato bis Arroyo Waag, Mündung	85½	3075	2950
11	24	von Arroyo Waag, Mündung, bis Lagerplatz Las Islas . . .	71	1450	1325
12	24	von Las Islas bis Lagerplatz Balseo	55	975	900
13	23	von Balseo bis Bauplatz der Chata	90	2450	1425
14, 15		Bootsbau			
16	23	von Bauplatz bis Lagerplatz Mosquitos	68	6500	5350
17	22	von Mosquitos bis Lagerplatz Huemules	94½	14050	7575
18	22	von Huemules bis Rio Futaleufu, Haus des Kolonisten Ed. Jones	94	2925	2100
	21, 20	Ruhetage, Lagerarbeiten			
18	19	von Ed. Jones bis Rio Corintos, Mündung	44	3975	3225
19	19	von Rio Corintos, Mündung, bis Rio Corintos, Haus des Kolonisten Richard Jones	83	13375	7950
19	19	von R. Jones bis Estancia von M. Underwood, frühere Comisaria	56½	12350	11750
20		von M. Underwood bis Rio Corintos, Mündung (Rückweg) . .		25725	
21, 22		Lagerarbeiten			
23		von Rio Corintos, Mündung, bis Lagerpl. Entre Lomas i Quemas	294½	6700	5775
24		von Lomas i Quemas bis Lago Situacion, Abfluß	314½	2875	2775
25		von Lago Situacion, Abfluß, bis Lago Situacion, Lagerpl. Medio Lago	329	2900	2675
26		von Medio Lago bis Lago Situacion, Strand am Nordende . .	331	3200	2975
27		von Lago Situacion, Nordende, bis Lagerplatz Pampitas . . .	328	5150	4450
28		von Pampitas bis Lagerplatz Paleria	303½	4200	3475
29		von Paleria bis Valle Zancudos, Lagerplatz Zanjon	37½	2200	2050
30		von Zanjon bis Valle Zancudos, Lagerplatz Loma Alta . . .	27½	2750	2550
31		von Loma Alta bis Talenge, oberes Ende	3½	2775	2475
Febr. 1		von Talenge bis Rápido de los Recodos	8	4125	3550
2		von Recodos bis Naufrajio Arjentino	345½	2925	2675
3		von Naufrajio Arjentino bis Lago Menendez, Abfluß	342	1625	1525
4, 5		Bootsbau			
6		von Lago Menendez, Abfluß, bis Lago Menendez, Nordwestende	311½	5050	4575
7		von Lago Menendez, Nordwestende, bis Lago Coihues, Abfluß .	299½	6025	5050
8		von Lago Coihues, Abfluß, bis Lago Barros Arana, Abfluß . .	108	2975	2125
8		von Lago Barros, Abfluß, bis Lago Barros Arana, mittl. Seeenge	27½	6975	6175
9		von Lago Barros, erste Seeenge, bis Lago Barros Arana, östl. Seeenge	80	6250	5750
9		von Lago Barros, zweite Seeenge, bis Lago Barros Arana, Südende	160½	13275	9150
10		von Lago Barros, Südende, bis Valle Chaurales, erster Bach .	154½	2250	2100

Hinweg	Rückweg	Zurückgelegte Strecke	Richtung	Entfernung in m zurückgelegte	Entfernung in m geradlinige
1899					
Febr. 11		von Valle Chaurales, Bach, bis Valle Chaurales, mittlerer Hügel	153½°	4775	4450
12		von Valle Chaurales, Hügel, bis Valle Chaurales, argentin. Lager	164	5950	4075
12		von Valle Chaurales, argent. Lager, bis Terraplen, Niederlassung	117	6925	6350
13		von Terraplen bis Puesto dinamarques	34	16850	12750
14		von Puesto dinamarques bis Arroyo de las Hormigas, Lagerplatz	22	12650	10725
15		von Arroyo de las Hormigas, Lagerpl., bis Arroyo del Pasto, Lagerpl.	23½	15650	13425
16		von Arroyo del Pasto, Lagerplatz, bis Rio Percey, Lagerplatz .	227	11600	10475
17		von Rio Percey, Lagerplatz, bis Valle Esquel, westl. See, Südende	178½	16375	14150
17		von Valle Esquel, See, bis Arroyo Esquel, Furt	174½	9275	8050
18		von Arroyo Esquel, Furt, bis Rio Percey, südlich von der Mündung des Arroyo Esquel	211½	12575	11325
19		von Rio Percey bis Estancia von M. Underwood	111	9025	7825

In die auf Grund der topographischen Arbeiten angefertigten Kartenentwürfe wurden die vom Wege aus sichtbaren und von verschiedenen Punkten triangulierten Gipfel und Bergketten eingetragen und dann die Flüsse und das Gelände nach Angabe der Reiseskizzen eingezeichnet. Die so hergestellten beiden Karten, die Hauptergebnisse der Expeditionen, führen die Titel:

Plano de la rejion hidrográfica del Rio Corcovado. 1:100000. Levantado i dibujado por Dr. P. Krüger.

Das Flufsgebiet des Rio Yelcho oder Futaleufu in Westpatagonien. 1:100000. Aufgenommen und gezeichnet von Dr. P. Krüger.

Bei der Herstellung dieser Karten wurden für einzelne ihrer Teile die folgenden Arbeiten benutzt:

Plano de la rejion hidrográfica de los Rios Reñihué i Futaleufu. 1:100000. Santiago 1897. Levantado i construido por Dr. P. Krüger. Veröffentlicht im Maßstab 1:300000 als »Karte des von der chilenischen Reñihuéexpedition erforschten Gebiets der patagonischen Anden« in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin XXXV, 1900.

José de Moraleda, Carta esférica de la costa occidental patagónica. 1792—1796.

R. Fitzroy, South America West Coast, sheet IV Chile, Guaitecas Islands. 1:500000. (Englische Seekarte Nr. 1289.) 1835.

Costas de Chile, hoja IX, Chiloé i costas vecinas de Guaitecas a cabo Quedal, segun las esploraciones de la marina chilena. 1:500000. (Anuario hidrográfico XXI, Santiago 1898.)

Costa occidental del continente desde el rio Aquellas hasta el monte Vilcun i el grupo de las islas Desertores. 1:75000. (Ebenda.)

Seno Reloncaví, segun las esploraciones de la marina de Chile. 1:100000. (Oficina Hidrográfica, Valparaiso 1905, Carta Nr. 108.)

Estero Comau o Leptepú. 1:120000. (Ebenda, Carta Nr. 101.)

Aus den letzten sechs Karten ist hauptsächlich die Küstenlinie der Golfe von Reloncaví, Ancud und Corcovado entnommen worden. Die Zeichnung des zwischen Vilcun und Huala gelegenen Teils der Küste beruht auf eigenen Aufnahmen.

Für die Veröffentlichung waren die im Maßstab 1:100000 hergestellten Corcovado- und Yelchokarten zu umfangreich. Ich habe sie daher verkleinert und zu einer neuen Karte zusammengefaßt, die den Titel führt:

Das andine Gebiet Patagoniens zwischen dem 42. und dem 44.° S. 1:250000. Reduktion der Originalkarten des Maßstabs 1:100000 der Reñihué-, Yelcho- und Corcovadoexpeditionen und der chilenischen Grenzkommission, unter Berücksichtigung

der Arbeiten der argentinischen Grenzkommission. Entworfen und gezeichnet von Dr. P. Krüger.

Beim Entwurf dieser Karte, die der Vollständigkeit wegen den ganzen zwischen dem 42. und dem 44. Breitengrad enthaltenen Kordillerenabschnitt umfaßt, sind für das Gebiet der Hauptwasserscheide und der benachbarten Andentäler in Betracht gezogen worden:

Die Originalaufnahmen der chilenischen Grenzkommission. 1:100000.

Plano preliminar i parcial de los territorios del Neuquen, rio Negro, Chubut i Santa Cruz. 1:600000. La Plata 1896.

Argentine and Chilian Boundary Question in the Cordillera de los Andes. Argentine Evidence. Map IV, region between 41° and 43° 40′ S Lat. Map V, region between 43° and 45° 20′ S Lat. 1:500000.

Der östliche Teil der Karte enthält den Weg der Nahuelhuapi—Palena-Expedition nach den astronomischen Beobachtungen, die ich auf dieser Reise im Jahre 1894 ausgeführt habe. Die geographischen Längen sind jedoch durch die inzwischen erfolgte genaue Bestimmung der Länge von Puerto Montt, durch die Aufnahmen der Reñihué- und Yelcholinien, die große Genauigkeit besitzen, und durch den direkten Anschluß, den diese beiden Reisewege an die Aufnahmen der chilenischen Grenzkommission herbeiführten, berichtigt worden.

Der Zeichnung des Vodudahuegebiets wurde die auf S. 158 angeführte Karte von Fr. Vidal Gormaz zugrunde gelegt, doch mußten ihre geographischen Längen stark vermindert werden, um sie an die jedenfalls richtigeren Werte anzuschließen, die ich auf der Reñihuéreise gewonnen habe. Die Aufnahmen Schiörbecks und die Darstellung des betreffenden Kordillerengebiets in Map IV der Argentine and Chilian Boundary Question wurden hiermit in Übereinstimmung gebracht. Aus der letztern Karte wurde auch das Übergangsgebiet zwischen dem Rio Vodudahue und dem Lago Montt entnommen.

Das Palenagebiet ist nach den Karten der dritten chilenischen Palenaexpedition[1]) gezeichnet worden, doch bedürfen diese Karten sowohl hinsichtlich der geographischen Längen als auch der Breiten einer Berichtigung. Bei der Wegaufnahme eines Gebirgstals, die während der Bootfahrt auf dem Flusse oder während des Marsches durch den Urwald erfolgt, werden die Entfernungen stets überschätzt, wenn man sie nicht, wie S. 220f. angegeben, durch fortlaufende Messungen, Schrittzählen, Wiederholungen auf dem Rückweg usw., von Tag zu Tag berichtigt. Die Entfernungsangaben Serranos bei der ersten Aufnahme des Flußlaufs waren ganz erheblich zu groß. Die Steffensche Expedition verkleinerte zwar die Werte, doch sind auch ihre Angaben noch übertrieben. Nimmt man die geographische Länge der Palenamündung als richtig an, so ergibt sich aus den Aufnahmen sowohl der argentinischen als auch der chilenischen Grenzkommission, daß die östliche subandine Gegend auf den erwähnten Karten viel zu weit nach O gerückt ist. So muß die Mündung des Rio Chaviñique im obern Palenatal statt auf 72° 20′ etwa auf 72° 40′ angesetzt, also um 20 Längenminuten nach W verlegt werden. Daraus folgt, daß der Lauf des Rio Palena eine ebenso große Verkürzung zu erfahren hat, was bei dem 130 km betragenden geradlinigen Abstand der Chaviñiquemündung von der Küste eine Verminderung um 27 km ausmacht. Wieviel Kilometer hiervon bereits auf den Unterlauf zu rechnen sind, vermag ich nicht zu beurteilen, jedenfalls weniger als auf den Mittellauf, doch wird auch die Mündung des Rio Frio schon um einige Bogenminuten nach W zu verschieben sein. In größerm Maße wird der Längenfehler aber bei der Aufnahme des Überlandwegs am Mittel-

[1]) El Rio Vuta Palena segun itinerario i levantamientos hechos por Dr. Juan Steffen i O. Fischer. Escala 1:250000. Santiago 1894. Der Rio Palena-Carrileufu nach den Itineraraufnahmen der Palenaexpedition. 1:500000. Santiago 1894.

lauf des Palena zwischen den Mündungen der Nebenflüsse Frio und Chaviñique begangen worden sein. Ich habe diese Strecke daher auf der Karte in stärkerm Grade verkürzt.

Auch in der geographischen Breite sind die Palenakarten noch einer Berichtigung zu unterziehen. Die Corcovadoexpedition hat ergeben, daß das Quellgebiet dieses Flusses in verhältnismäßig geringer Entfernung von einzelnen Punkten des Palenatals liegt (S. 55). Da die Corcovadobreiten aber keinen beträchtlichen Fehlern unterliegen, während die beiden Palenakarten sich nur auf zwei Bestimmungen der geographischen Breite stützen, die eine in der Kolonie Palena und die andere in der Nähe der Mündung des Rio Claro — eine dritte weiter oberhalb gemessene ist von den Verfassern der Karten selbst nicht benutzt worden, weil sie zu unwahrscheinlich war —, so dürfte sich die Notwendigkeit ergeben, die Ausdehnung des Friotals nach N zu beschränken, oder, falls dies nicht angängig ist, seine Mündung um einige Breitenminuten südwärts zu verlegen. Das gleiche Ergebnis läßt sich aus meinen Breitenbestimmungen im Gebiet der Flüsse Yelcho und Malito folgern, wie die auf S. 154 und S. 163 angestellten Erörterungen zeigen. Auch die kartographische Darstellung des Mittellaufs des Palena ist mithin nach S zu verschieben, um sie mit derjenigen der nördlichen Flußtäler in Übereinstimmung zu bringen. Aus beiden Wahrnehmungen ergibt sich, daß für das mittlere Palenatal neue Bestimmungen der geographischen Breite unbedingt erforderlich sind. Die Darstellung des mittlern Flußlaufs ist aus diesem Grunde auf meiner Karte auch in der geographischen Breite nur annähernd richtig, bis neue Aufnahmen stattgefunden haben und eine Verbesserung ermöglichen. Aus dem gleichen Grunde ist die Zeichnung des Flusses punktiert ausgeführt worden, obschon sie den genannten Karten entlehnt wurde.

Da mehrere Teile der vorliegenden Arbeit auf den nach N sich anschließenden Abschnitt der patagonischen Kordilleren Bezug nehmen, so habe ich mich zu deren besserm Verständnis veranlaßt gesehen, auch das zwischen dem 40. und dem 42. Breitengrade liegende Kordillerenstück kartographisch darzustellen. Es ist mir ebenfalls eingehend bekannt geworden, denn ich habe es an vier verschiedenen Stellen (Ipela, Puyehue, Peulla, Puelo) durchquert und längs der ganzen östlichen Flanke bereist. Die so entstandene Karte führt den Titel:

Das andine Gebiet Patagoniens zwischen dem 40. und dem 42.° S. Maßstab 1:250000. Auf Grund des vorhandenen kartographischen Materials, der Arbeiten der chilenischen und argentinischen Grenzkommissionen und eigener Aufnahmen. Entworfen und gezeichnet von Dr. P. Krüger.

Erst mit Hilfe dieser zweiten Karte lassen sich alle auf den Verlauf der Hauptwasserscheide im Süden des Cerro Tronador und auf die Feststellung der politischen Grenze bezüglichen Fragen mit hinreichender Genauigkeit verfolgen. Die Karte bringt ferner die verschiedenen Verkehrswege zur Anschauung, die die Kordilleren nördlich und südlich vom 41. Breitenkreise durchqueren. Im Mittelpunkt des dargestellten Gebirgsabschnitts befindet sich das weitverzweigte Becken des argentinischen Lago Nahuelhuapi, aus dem der Rio Limai zum Atlantischen Ozean abfließt. Durch die Hauptwasserscheide getrennt liegen westlich davon auf chilenischer Seite die Seen Todos Los Santos und Llanquihue, Puyehue und Rupanco, von denen die beiden letztern zum Flußgebiet des Rio Bueno gehören. Im Norden schließt die Karte mit der Darstellung des strittig gewesenen Lacargebiets ab, das im Westen durch die Hochkette Ipela vom Bereich des Lago Ranco getrennt wird. Den südlichen Teil nimmt das Flußgebiet des Rio Puelo ein, der in den Reloncavífjord mündet, und das seenreiche Gebiet seines Nebenflusses Manso. Beide Flußtäler führen nach O in die zugehörigen subandinen Täler über.

Beim Entwurf der zweiten Karte bin ich in derselben Weise zu Werke gegangen wie bei der ersten. Eine Reihe von selbstbestimmten Koordinaten, die durch die Aufnahmen der chilenischen Grenzkommissionen Bestätigung und Verbesserung erfuhren, bildet die Grundlage. Die Küstenlinie des Golfes von Ancud und der Fjorde von Reloncaví und Comau ist den auf S. 226 erwähnten Karten entlehnt worden. Für den Verlauf der Wasserscheide standen mir die mit großer Sorgfalt ausgeführten und weitgehende Genauigkeit beanspruchenden Originalaufnahmen der chilenischen Grenzingenieure zur Verfügung. Von argentinischen Arbeiten wurden die in »Argentine and Chilian Boundary Question, Argentine Evidence« veröffentlichten, an manchen Stellen sehr eingehenden Karten benutzt. Die Koordinaten der Hauptpunkte wurden genau gegeneinander abgewogen; nur dort, wo beide Aufnahmen gleichen Wert beanspruchen dürfen, wurde der Durchschnitt genommen. Der östliche Teil des dargestellten Gebiets enthält den Weg der Nahuelhuapi—Palena-Expedition vom Valle Ñolquinco bis Junin de los Andes nach meinen astronomischen Beobachtungen vom Jahre 1894. Die geographischen Längen wurden auch hier entsprechend den auf S. 227 enthaltenen Bemerkungen, namentlich durch den Anschluß an das von der chilenischen Grenzkommission aufgenommene Gelände, verbessert. Der Zeichnung des Puelogebiets wurde die Karte von Dr. H. Steffen zugrunde gelegt, doch mußten ihre geographischen Längen infolge des Anschlusses der Reñihué- und Yelchowege an die Aufnahmen der Nahuelhuapi—Palena-Expedition wie beim Rio Palena eine Verkürzung um 20 Längenminuten erfahren. Die von mir 1895 bestimmten Breiten sind von den Grenzkommissionen bestätigt worden und deshalb unverändert zur Verwendung gekommen. Schließlich habe ich noch mehrere ältere, von den Grenzkommissionen unbenutzt gelassene Aufnahmen, besonders im Bereich der Seen Nahuelhuapi und Todos Los Santos sowie des Rio Cochamó, verwertet. Durch den Ausgleich aller dieser Arbeiten glaube ich auch den nördlichsten Teil der patagonischen Anden in einer Weise zur Darstellung gebracht zu haben, die der Wirklichkeit am genauesten entspricht. Die Koordinaten der Hauptpunkte sind in der folgenden Liste zusammengestellt.

Ortsbezeichnung	Geographische Breite S	Geographische Länge W v. Gr.	Mittlere Meereshöhe in m
Die Hauptwasserscheide und argentinisch-chilenische Grenze nördlich vom Cerro Tronador.			
Vulkan Lanin (337)[1]	39° 38′ 35″	71° 30′ 10″	3795
Cerro Paimun (341)	39 41 00	71 40 30	1900
Paß Pirehueico (350)	40 00 55	71 40 15	1135
Cerro Pirehucico (351)	40 03 20	11 41 00	1815
Rio Huahum, Grenzpyramiden (353, 354)	40 06 25	71 40 35	670
Cerro sin nombre (355)	40 03 40	71 49 50	1865
Cerro Cuerno de Chihuihue (357)	40 07 00	71 49 35	2120
Paß Ipela oder Lilpela (358)[2]	40 09 55	71 48 30	1465
Nevado Queñi (361)	40 14 20	71 49 20	2310
Cerro Plomo oder Nevado Frick (363)	40 17 00	71 43 10	2190
Paß Lago Hermoso (366)	40 21 35	71 39 25	1355
Paß Cajon Negro (368)	40 24 25	71 41 30	1405
Cerro Crespo (372)	40 26 35	71 44 30	2265
Cerro Cacho (376)	40 30 10	71 50 40	1975
Cerro Campana (380)	40 35 05	71 49 30	1915
Paß Constanzia (382)	40 39 20	71 53 20	1325
Cerro Mirador (383)	40 41 00	71 55 30	1780
Paß Puyehue (384)	40 41 20	71 56 15	1460
Cerro Pantojo (387)	40 46 15	71 56 55	2010
Paß Millaqueo I (389)	40 48 00	71 55 55	1530
Paß Millaqueo II (390)	40 49 20	71 56 05	1575
Cerro Nevado (393)	40 52 00	71 54 25	1950

[1]) Laufende Nummer der Grenzpunkte nach der chilenischen Liste.
[2]) Durchschnittswert der argentinischen und chilenischen Aufnahme.

Ortsbezeichnung	Geographische Breite S	Geographische Länge W v. Gr.	Mittlere Meereshöhe in m
Cerro Techado (397)	40° 57′ 55″	71° 51′ 40″	1800
Cerro Esperanza (398)	41 02 30	71 51 35	1575
Paß Los Raulíes (399)	41 03 20	71 50 25	1315
Paß Pérez Rosales (400)	41 04 35	71 50 00	980
Die Hauptwasserscheide im Lacargebiet und südlich vom Cerro Tronador.			
Cerro Huahum	40 05 45	71 36 40	2035
Sierra Huahum, Gipfel	40 04 55	71 29 00	1905
Paß Maipú	40 06 10	71 13 35	870
Paß Chapelco	40 07 35	71 11 50	895
Cerro Chapelco	40 13 35	71 15 15	2435
Cerro Pilpil	40 13 45	71 24 00	1890
Vereinigung der Hauptwasserscheide mit der arg.-chil. Grenze	40 19 25	71 40 25	1780
Lago Nontué, Abfluß des Rio Huahum	40 06 45	71 39 10	690
Pueara, am Nordufer des Lago Lacar	40 09 00	71 35 50	690
Lago Lacar, Ostende, Mündung des Rio Hueche-Huchum	40 09 15	71 21 35	690
Cerro Chachim	40 09 35	71 40 10	2040
Cerro Tronador, östlicher Ausläufer	41 09 20	71 51 30	2365
Paß Barros Araua	41 09 45	71 49 20	1380
Cerro Constitucion	41 09 00	71 47 40	1895
Cerro Catedral	41 12 15	71 31 35	2385
Paß Mascardi	41 15 25	71 30 05	815
Cerro Tristeza	41 22 00	71 28 55	2085
Cerro Ruinas de Vuriloche	41 22 45	71 15 20	2165
Paß Manso	41 25 20	71 14 25	1310
Cerro de los Carreras	41 29 30	71 15 25	2340
Pico Quemado	41 34 40	71 08 00	2170
Paß Los Nirres	41 39 20	71 14 15	
Cerro El Diente	41 44 05	71 15 25	2155
Cerro La Sierra	41 48 20	71 18 20	2265
Der Reiseweg der Nahuelhuapi — Palena-Expedition.			
Paß Puyehue	40 41 20	71 56 00	1460
Golfo del Rincon, Potrero Hube	40 43 35	71 50 05	755
Lago Correntoso, Mündung des Abflusses	40 44 25	71 40 00	755
Golfo Krüger, Südende, am Fuße des Cerro Peñon	40 57 25	71 21 15	755
Cerro Direccion	40 51 50	71 22 40	2160
Rio Limai, Haus des Kolonisten Zavaleta	41 02 25	71 09 30	755
Lago Nahuelhuapi, Abfluß des Rio Limai	41 03 10	71 11 35	755
Chacra Tauscheck, am Lago Nahuelhuapi	41 06 50	71 15 10	755
San Cárlos, am Lago Nahuelhuapi	41 08 10	71 21 05	755
Puerto Moreno, am Lago Nahuelhuapi	41 06 50	71 26 15	755
Maillin Grande	41 11 55	71 04 55	890
Rio Curruleufu	41 18 40	70 58 40	1080
Arroyo de las Bayas	41 26 35	70 57 20	1100
Arroyo Chinquiñiñeo	41 34 50	70 47 05	1125
Valle Nolquinco, Lagerplatz	41 47 35	70 48 05	930
Rio Limai, Casa de Piedra	40 54 50	71 04 40	720
Rio Traful, Mündung	40 43 25	71 04 30	695
Rio Limai, Chacabuco Nuevo	40 39 00	70 57 30	655
Rio Caleufu	40 23 15	70 54 20	660
Rio Quemquemtreu	40 12 40	70 57 35	805
Rio Quilquihue	40 05 10	71 05 05	765
Junin de los Andes	39 57 40	71 07 00	785
Das Gebiet der westlichen Seen.			
Osorno, Haus C. Geiße	40 34 30	73 08 40	20
Lago Ranco, Westufer, Culcuma	40 15 45	72 31 10	70
Lago Ranco, Nordufer, Huequecura	40 10 30	72 15 20	70
Lago Maihue, Mündung des Rio Curringue	40 15 45	72 07 20	130
Rio Chihuihue, Mündung des Rio Folil	40 09 15	71 57 35	550
Vulkan El Mocho (Riñihue)	39 55 00	72 02 30	2450
Vulkan Puyehue	40 32 15	72 04 55	2235
Cancura am Rio Rahue, Mündung des Rio Coihueco	40 40 25	72 57 50	30
Lago Puyehue, Abfluß des Rio Pilmaiquen	40 38 25	72 54 55	180
Lago Puyehue, Mündung des Rio Chanleufu	40 40 00	72 07 45	180
Rio Golgol, Mündung des Rio Colorado	40 39 05	72 01 00	400

Ortsbezeichnung	Geographische Breite S	Geographische Länge W v. Gr.	Mittlere Meereshöhe in m
Lago Rupanco, Abfluß des Rio Rahue	40° 46′ 55″	72° 38′ 45″	100
Puerto Montt, Plaza	41 28 45	72 56 10	8
Puerto Varas	41 19 35	72 56 25	48
Frutillar	41 08 30	73 00 20	48
Puerto Octai	40 58 35	72 51 30	48
Puerto del Volcan	41 12 20	71 30 55	48
Vulkan Calbuco	41 20 20	72 36 10	1690
Vulkan Osorno	41 07 10	72 29 30	2650
Cerro Puntiagudo	40 56 45	72 14 35	2480
Ralun am Reloncavífjord, Haus Oelckers	41 23 45	72 17 55	
Lago Chapo, Abfluß des Rio Coihuin (Chamisa)	41 24 00	72 35 10	220
Lago Todos Los Santos, Abfluß des Rio Petrohué	41 09 25	72 22 20	160
Lago Todos Los Santos, Nordwestecke	41 04 05	72 21 00	160
Rio Peulla, Mündung (Casa Peulla)	41 04 55	72 02 25	160
Casa Pangue	41 02 55	71 54 05	325
Paß Los Raulíes	41 03 20	71 50 25	1315
Puerto Blest am Lago Nahuelhuapi	41 20 00	71 49 10	755
Die Flußgebiete Cochamó und Puelo mit Manso.			
Rahuelhué am Reloncavífjord, Mündung des Rio Cochamó	41 29 45	72 16 25	
Cerro Bodega	41 26 15	72 02 00	1790
Paß Cochamó	41 26 50	71 58 20	1080
Paß Christie	41 26 15	71 56 25	960
Paß Concha	41 20 00	72 05 10	1100
Paß Valverde	41 20 45	72 00 15	1035
Paß Cimbra	41 21 20	71 57 50	1340
Mündung des Rio Puelo, Llano Yate	41 39 05	72 17 40	
Cerro Yate	41 46 00	72 22 00	2125
Las Hualas, Lagerplatz	41 37 45	72 13 40	13
La Poza, Lagerplatz	41 38 40	72 10 00	39
Lago Taguatagua, Mündung des Rio Puelo	41 42 50	72 06 00	43
Insellager, Lagerplatz der Boote	41 49 55	71 59 00	70
Laguna Totoral, Nordende	41 54 15	71 53 40	190
Dritte Angostura, Eintritt des Flusses in den ersten Korral	42 00 30	71 52 10	115
Balseo Frustrado, Überfahrtsversuch	42 03 00	71 47 50	195
Lago Puelo Inferior, Abfluß	42 05 35	71 44 45	215
Lago Puelo Superior, Abfluß	42 06 45	71 40 30	230
Rio Puelo, Grenzpyramiden (411, 412)	42 06 45	71 41 00	220
Lago Puelo Superior, Nordufer	42 06 05	71 35 10	230
Valle Nuevo, Colonia Nueva (Rosales)	41 55 55	71 29 50	430
Rio Quemquemtreu, Loma	41 52 50	71 28 40	500
Rio Quemquemtreu, Caldera	41 56 45	71 24 40	760
Paß Maiten, Hauptwasserscheide	41 57 25	71 21 25	810
Rio Manso, Mündung	41 44 35	72 02 10	47
Rio de los Morros, Mündung	41 34 10	72 53 45	290
Rio Manso, Grenzpyramiden (408, 409)	41 31 00	71 49 00	355
Cerro Quemado	41 35 25	71 30 35	1100

Für die Veröffentlichung hat die Geographische Anstalt von Justus Perthes in Gotha meine beiden kartographischen Darstellungen der Gebiete 40—42° S und 42—44° S unter Reduktion auf den Maßstab 1:500000 zu einer einzigen Karte vereinigt, die der vorliegenden Arbeit unter dem Titel: Das andine Gebiet Patagoniens zwischen 40° und 44° S, nach den Arbeiten der chilenischen und argentinischen Grenzkommissionen und eigenen Aufnahmen, beigefügt ist. Die Karte hat in ihrem südlichen Teil eine Erweiterung über den 44. Breitengrad hinaus erfahren, um die Darstellung der S. 161—69 beschriebenen wichtigen Durchgangstäler Palena und Pico zu vervollständigen und zugleich zu zeigen, wie im letztern Flußgebiet der Zusammenschluß der politischen Grenze mit der Hauptwasserscheide erfolgt. Alle Einzelheiten der Flußläufe Corcovado und Yelcho-Futalcufu, die die Originalkarten des Maßstabs 1:100000 enthalten, konnten des beschränkten Raumes wegen nicht in die veröffentlichte Karte hineingebracht werden. Die ungefähren Landschafts- und Vegetationsgrenzen zwischen dem Waldgebirge im Westen, dem Übergangsgebiet in der Mitte und dem Tafelland im Osten sind durch zwei nord—südlich verlaufende Linien markiert worden.

4. Die barometrische Höhenmessung.

Behandlung und Ablesung der Barometer wurden auf beiden Reisen in derselben Weise ausgeführt wie auf der Reñihuéexpedition. Auch hinsichtlich der Beobachtungsmethode und der Berechnung fanden keine Veränderungen statt. Indem ich daher

auf den über die entsprechenden Arbeiten veröffentlichten Bericht verweise, beschränke ich mich hier auf einige Zusätze.

Die Beobachtungszeiten waren nicht die bei meteorologischen Beobachtungen gewöhnlich gebrauchten (7 Uhr morgens, 2 Uhr nachmittags und 9 Uhr abends), da es sich nicht um die Bildung von Tagesmitteln handelte, sondern darum, die während des Marsches ausgeführten Beobachtungen mit den Messungen des Luftdrucks am Mecresspiegel zu vergleichen, wie dies für eine richtige Ableitung des Höhenunterschieds erforderlich ist. Es wurden die Barometer deshalb in festen Zwischenräumen von drei Stunden abgelesen, und zwar um 7 Uhr morgens, 10 Uhr vormittags, 1 Uhr mittags, 4 Uhr nachmittags und 7 Uhr abends, worin zugleich diejenigen Zeiten, 10 Uhr und 4 Uhr, eingeschlossen waren, an denen die Barometer- und Thermometersäulen weniger von den Veränderungen abhängen, die die Bestimmung des Luftdrucks und der Temperatur beeinflussen. Da die Beobachtungen an der Meeresküste zu denselben Zeiten stattfanden, so war eine bessere Interpolation der Zwischenwerte, also eine genauere Berechnung der Höhen, möglich. Natürlich wurden die Barometer außerdem noch an allen wichtigen Punkten des Geländes abgelesen, an denen die veränderten Höhenverhältnisse es nötig erscheinen ließen.

Die Beobachtungsorte wurden derart gewählt, daß die Instrumente sich den jeweiligen atmosphärischen Bedingungen völlig anpassen konnten, also weder starken Luftströmungen, noch direkten Sonnenstrahlen, noch dem Lagerfeuer oder der Strahlung des Erdbodens ausgesetzt waren. Niemals fanden Barometer- oder Thermometerablesungen statt, ohne daß eine Viertelstunde seit der Aufstellung der Instrumente verstrichen war, damit sie inzwischen das Gleichgewicht des Druckes und der Temperatur der umgebenden Luft annehmen konnten.

Die Ablesungen aller Barometer, die den Expeditionen zur Verfügung standen, erhielten Verbesserungen in bezug auf den wahren Wert des Luftdrucks, zu welchem Zweck die Abweichung des Quecksilberbarometers Salleron 825 von den Angaben des Normalbarometers der Meteorologischen Station der Sternwarte zu Santiago festgestellt wurde. Die vor und nach den Reisen ermittelten Werte zeigten nur geringe Unterschiede, so daß für die Zwischenzeit der Mittelwert — 0,07 mm als unveränderliche Standverbesserung des Instruments angenommen werden konnte. Mit dieser Berichtigung versehen, durften die Angaben des Barometers 825 als wahre Werte gelten. Alle andern zur Höhenmessung benutzten Instrumente wurden vor und nach jeder Reise durch eine Anzahl gleichzeitiger Beobachtungen mit dem Barometer 825 verglichen. Nach meinen frühern Erfahrungen verzichtete ich auch diesmal darauf, das Quecksilberbarometer auf der eigentlichen Gebirgsreise mitzuführen. Seine Beförderung in schwierigem Gelände beansprucht eine große Sorgfalt, und wenn man diese nicht ununterbrochen anzuwenden vermag, so erliegt das Instrument über kurz oder lang den Beschwerden des Urwaldmarsches. Ich ließ es daher, nachdem alle Reiseinstrumente mit ihm genügend verglichen worden waren, an zweckmäßig gewählten Orten der Meeresküste zurück, wo es zur Ermittlung von genauen Werten des für jede barometrische Höhenmessung unentbehrlichen Luftdrucks einer untern Station diente.

Während der Corcovadoexpedition blieb das Quecksilberbarometer in Quicaví auf Chiloé, wo an ihm vom 16. Januar bis zum 28. März 1898 335 Ablesungen ausgeführt wurden. Während der Yelchoexpedition blieb es in Puerto Montt; die Anzahl der vom 23. November 1898 bis zum 27. März 1899 abgelesenen Luftdruckwerte betrug 588. Beide Beobachtungsreihen fanden in der Regel fünfmal täglich zu den angegebenen Zeiten statt. Für die Höhenberechnung des Corcovadogebiets wurden außerdem die dreimal täglich aufgeschriebenen Ablesungen eines Quecksilberbarometers (M) des Herrn Dr. Martin in Puerto Montt benutzt, dessen Standverbesserung ich durch gleichzeitige Ablesungen mit dem Baro-

meter 825 (sechs vor und acht nach der Reise) ermittelt hatte, wobei sich ein Unterschied von + 1,5 bezüglich + 1,1 mm, im Durchschnitt + 1,33 mm, ergab. Die große Zahl der in Meereshöhe angestellten Beobachtungen ermöglichte es, fast für jede einzelne im Reisegebiet ausgeführte barometrische Höhenmessung einen gleichzeitigen Wert des Luftdrucks am Meeresspiegel zur Verfügung zu haben. Die Ablesungen des Barometers M waren überdies mit meteorologischen Angaben der Windstärke und -richtung, der Bewölkung und der Menge des gefallenen Regens versehen, wonach leicht festgestellt werden konnte, wann der für Höhenmessungen günstige Umstand stattfand, daß der Wind in der Richtung beider Beobachtungsorte wehte.

Alle Barometerstände wurden schließlich für Veränderungen der Schwere verbessert, d. h. auf die Schwere im Meeresspiegel unter der geographischen Breite von 45 Graden bezogen. Bei einem mittlern Luftdruck von 760 mm und einer Breite von 42 Graden beträgt eine solche Berichtigung — 0,2 mm. Auf die Federbarometer hat die Veränderlichkeit der Schwerkraft in verschiedenen Seehöhen und geographischen Breiten natürlich keinen Einfluß, weil diese Instrumente dem Luftdruck nicht ein mit der Größe der Schwerkraft veränderliches Gewicht, sondern die von der Schwere unabhängige Spannkraft einer Feder entgegenstellen.

Da das Quecksilberbarometer zurückblieb, war es nötig, besonders darauf bedacht zu sein, aus den Angaben der Federbarometer und Siedethermometer sichere Höhenwerte abzuleiten. Dazu dienten zunächst genaue Vergleiche aller Barometer untereinander, die auch während der Reise beständig fortgesetzt wurden, um feste gegenseitige Beziehungen der Instrumente zu erlangen. Alsdann wurde eine große Sorgfalt auf die Beobachtung der Siedethermometer verwandt, da diese ebenfalls wahre Werte des Luftdrucks liefern. Mit ihrer Hilfe konnten schließlich die Gänge der Federbarometer geprüft und die Standverbesserungen, die sich auf der Reise erfahrungsmäßig ändern, ermittelt werden.

Die Bestimmungen des Siedepunkts wurden stets mit allen drei Fueßchen Thermometern angestellt, und zwar nicht bloß, um genauere Werte zu erhalten, sondern auch, um zu prüfen, ob die gegenseitigen Abweichungen der Thermometerangaben unverändert blieben. Durch zweistündiges Kochen wurden die Thermometer vor jeder Reise auf ihren »maximaldeprimierten« Stand gebracht und dann am Anfang sowie am Schluß der Reise, in Santiago bei einer Meereshöhe von 550 m und in Puerto Montt am Meeresspiegel, mit dem Quecksilberbarometer 825 verglichen. Dabei ergaben sich folgende Werte:

	Siedethermometer		
Coreovadoexpedition.	Fueß 342	Fueß 352	Fueß 390
17 Beobachtungen vor der Reise	— 0,8 mm	+ 0,1 mm	— 0,4 mm
12 Beobachtungen nach der Reise	— 0,6 „	+ 0,3 „	— 0,1 „
Durchschnitt	— 0,7 „	+ 0,2 „	— 0,3 „
Yelchoexpedition.			
13 Beobachtungen vor der Reise	— 0,56 „	+ 0,78 „	— 0,41 „
13 Beobachtungen nach der Reise	— 0,60 „	+ 0,82 „	— 0,71 „
Durchschnitt	— 0,58 „	+ 0,80 „	— 0,56 „

Der aus diesen Vergleichen hervorgehende Unterschied ist einer allmählichen Verschiebung des Siedepunkts infolge des häufigen Kochens während der beiden Reisen zuzuschreiben. Es sind daher alle drei Werte einzeln zur Berichtigung der Siedepunktsbestimmungen benutzt worden, und zwar der erste Wert für das erste Drittel der Reise, der Durchschnittswert für das zweite Drittel und der Schlußwert für das letzte Drittel.

Dieselben Beobachtungen dienten dazu, vor und nach der Reise die Standverbesserungen der Federbarometer zu ermitteln, doch darf man aus der dabei erhaltenen, teils größern, teils geringern Übereinstimmung noch nicht auf den Gang der Instrumente während der Reise selbst schließen, da sie im Gebirge unter wesentlich andern Verhältnissen tätig sind. Infolge der elastischen Nachwirkung an der Metallbüchse und der Spann-

feder ist die Standverbesserung vielmehr, sobald die Barometer ihre Höhe über dem Meeresspiegel wechseln, als eine mehr oder weniger veränderliche Größe zu betrachten, deren Ermittlung den Siedethermometern vorbehalten bleibt.

Zu diesem Zwecke wurden auf der ersten Reise 83, auf der zweiten 203 Bestimmungen der Siedetemperatur des Wassers mit jedem einzelnen der drei Fueßschen Thermometer angestellt, berichtigt und zu Mittelwerten vereinigt, die dann die wahre Größe des Luftdrucks darstellten und zur Überwachung des Ganges der auf 0° reduzierten Ablesungen der Federbarometer dienten. Zieht man die an demselben Orte oder in derselben Höhe über dem Meere oder unter sonst gleichen Verhältnissen bestimmten Werte zusammen, so lassen sich die Veränderungen, die die Standverbesserung in den einzelnen Abschnitten des Reisegebiets erlitt, in Kürze folgendermaßen darstellen:

Wegstrecke	Anzahl der Vergleiche	Bohne 2882 mm	Bohne 2883 mm	Ducretet 337 mm
Puerto Montt, Januar 1898 [1]	17	+ 1,7	— 0,5	— 1,8
Rio Corcovado, Mündung — Lagerplatz Naufrajio	10	+ 1,8	— 0,9	— 1,5
Lagerplatz Naufrajio — Vado Corcovado	17	+ 1,1	— 1,7	
Vado Corcovado — Corcovadogletscher	11			— 0,6
Corcovadogletscher — Vado Corcovado	2	+ 0,2	— 2,6	
Vado Corcovado — Lagerplatz der Boote	8		— 1,9	— 3,4
Lagerplatz der Boote — Rio Corcovado, Mündung	6	+ 1,8	— 0,8	
Puerto Montt, März 1898	12	+ 1,1	— 1,8	— 3,2
Summe	83			
Puerto Montt, November 1898 [1]	13	— 0,1	+ 0,2	
Rio Yelcho, Mündung — Neunte Insel	23	— 0,3	— 0,1	
Neunte Insel — Lagerplatz der Boote	20	— 0,9	— 0,5	
Lagerplatz der Boote — Lagerplatz Mañiuales	17	— 1,8	— 1,3	
Lagerplatz Mañiuales — Lagerplatz Soledad	24	— 1,4	— 0,6	
Lagerplatz Soledad — Arroyo Quilaseca	13	— 1,7	— 1,1	
Arroyo Quilaseca — Rio Corintos, Mündung	18	— 2,1	— 1,8	
Seengebiet und Nebentäler des obern Futaleufu	25	— 3,1	— 2,0	
Rio Corintos, Mündung — Arroyo Quilaseca	8	— 1,6	— 1,4	
Arroyo Quilaseca — Lagerplatz Mañiuales	4	— 0,9	— 0,9	
Lagerplatz Mañiuales — Neunte Insel	16	— 0,2	— 0,3	
Neunte Insel — Rio Yelcho, Mündung	9	+ 0,5	+ 0,2	
Puerto Montt, März 1899	13	+ 0,7	+ 0,4	
Summe	203			

Wie hieraus ersichtlich ist, blieben die Gänge der Instrumente im allgemeinen in befriedigender Übereinstimmung mit den Angaben der Siedethermometer. Die Bohneschen Instrumente zeigten wieder ein periodenartiges Schwanken der Standverbesserung, dem beide in ziemlich gleicher Weise unterworfen waren; und zwar trat mit der Zunahme der Ortshöhe ein Steigen der Barometerangaben ein. Bei Ducretet 337 machte sich auf dem Rückweg eine erhebliche Abweichung bemerkbar, die ich für die Folge eines beim Abstieg vom Corcovadogletscher erlittenen Sturzes halte.

Außerdem wurden die Federbarometer zu den verabredeten Stunden und an allen wichtigen Punkten des durchreisten Geländes abgelesen, woraus sich zwei Reihen von 229 und 466 Beobachtungen ergaben, die, mit den betreffenden Verbesserungen versehen, verhältnismäßig sichere Werte des Luftdrucks bilden.

Um aus den erhaltenen Barometerständen die Höhen des Reisegebiets zu berechnen, bediente ich mich der Jordanschen Höhentafeln. Die Annahmen, unter denen diese berechnet sind — mittlere geographische Breite 50°, mittlere Höhe 500 m ü. d. M. und Verhältnis des Dunstdrucks zum Barometerstand 1:100 —, treffen im allgemeinen auch für das bereiste Gebiet zu.

[1] Am Anfang jeder Reise wurden die Federbarometer nach der Angabe des Quecksilberbarometers 825 neu eingestellt.

Der Wert der barometrischen Höhenmessung hängt zum großen Teil von der Beobachtungsmethode ab, die den Verhältnissen entsprechend zu wählen ist. Wenn man erwägt, daß die Schwankung des Luftdrucks innerhalb zwölf Stunden oft 10 mm beträgt, was bis zur Höhe von 1500 m einem Unterschied von 100—130 m gleichkommt, so begreift man, daß eine einzelne Barometerablesung oft einen ganz falschen Höhenwert ergibt. Die allgemeinen Gesichtspunkte, die mich leiteten, um einigermaßen richtige Ergebnisse zu erhalten, bestanden neben dem bereits hervorgehobenen eingehenden Vergleich der den drei verschiedenen Systemen angehörenden Instrumente und der genauen Bestimmung des gleichzeitigen Druckes am Meeresspiegel in einer starken Erhöhung der Beobachtungszahl an den einzelnen Orten, einer Wahl der letztern in räumlich kurzen Abständen, einer Hinzuziehung aller Berichtigungen, die von wesentlichem Einfluß auf die Berechnung sind, und schließlich in der Bildung von Durchschnittswerten aus den einzelnen Beobachtungen, in der Zusammenfassung der Rechenergebnisse an räumlich nahen Orten von geringem Höhenunterschied und in der Abrundung des Schlußwertes. Diese Methode steigert allerdings den Arbeitsaufwand für Beobachtung und Rechnung, ist aber bei dem heutigen Stande der barometrischen Technik die ausschließlich zu wählende, um in dem bereisten Kordillerengebiet Höhenzahlen zu erhalten, die innerhalb einer gewissen Fehlergrenze von dauerndem Bestand sind.

Eine weitere Steigerung der Genauigkeit wurde durch die Wiederholung der Beobachtungen auf der Rückreise erlangt. Die Bedingungen der Temperatur und des Luftdrucks waren dann völlig andere und das Mittel aus den zu verschiedenen Tageszeiten auf dem Hin- und Rückweg ausgeführten Beobachtungen ergibt natürlich eine der Wahrheit viel näher kommende Zahl.

Die Fehler, die den auf barometrischem Wege ermittelten Höhenzahlen anhaften können, beruhen zunächst darauf, daß die an der Meeresküste beobachteten Barometerstände und die auf dem Reiseweg erhaltenen infolge der mehr oder weniger großen Entfernung zwischen beiden Orten nicht von genau gleichen Luftdruckverhältnissen herrühren. Die Beweglichkeit der Luftschichten bringt es mit sich, daß die Temperaturen und Drucke nie so regelmäßig verteilt sind, wie die barometrischen Formeln es annehmen. Eine andere Fehlerquelle, die Ungenauigkeit der Luftdruckmessung während der Reise, hauptsächlich die Unsicherheit der Federbarometer, ist durch die zahlreichen Siedepunktbestimmungen wesentlich verringert worden und überschreitet in keinem Falle einen halben Millimeter.

Verbesserungen auf wahre Tagesmittel habe ich unterlassen, ohne meines Erachtens die der Beobachtungsmethode gesteckten Fehlergrenzen zu überschreiten. Unterwegs ließen es die Umstände der Reise auch an wichtigen Punkten nicht zu, daß die Wahl der Beobachtungszeit mit Rücksicht auf ein besonders günstiges Wetter oder die für barometrische Höhenmessungen günstigsten Tageszeiten erfolgte.

Unter Berücksichtigung aller Umstände können die Seehöhen der hauptsächlichsten Lagerplätze und der sonstigen, für die Kenntnis des Geländes wichtigen Punkte, ebenso alle auf die Höhen der Seebecken sich beziehenden Zahlen, also die überwiegende Mehrheit der Ergebnisse, durchschnittlich auf 5 m als sicher angesehen werden. Diese Genauigkeitsgrenze erweitert sich mit der Verminderung der Beobachtungszahl. Die wenigen Höhenzahlen, die auf einer einzigen Beobachtung beruhen, können bis zu 20 m fehlerhaft sein. Es wurde daher eine Abrundung der Ergebnisse auf 5 m durchgeführt. Nur zur Kennzeichnung geringer Höhenunterschiede, z. B. des Gefälls des untern Rio Yelcho oder des Wasserspiegels benachbarter Seen, sind die Metereinheiten stehen geblieben.

Sämtliche Messungen und die daraus berechneten Meereshöhen sind in den folgenden Verzeichnissen enthalten, die durch Fortlassen aller rein meteorologischen Angaben sowie der Beobachtungsreihen für die an der Meeresküste liegenden Orte eine übersichtliche Form erhalten haben.

Höhen im Flußgebiet des Rio Corcovado.

Ortsbezeichnung	Beobachtungszahl[1] Federbarometer Hinweg	Federbarometer Rückweg	Siedethermometer	Standverbesserungen der Federbarometer[2] Bohne 2882 Hinweg	Bohne 2882 Rückweg	Bohne 2883 Hinweg	Bohne 2883 Rückweg	Ducretet 337 Hinweg	Ducretet 337 Rückweg	Mittlerer Barometerstand[3] mm	Mittlere Meereshöhe[4] m	
Puerto Montt, Plaza	17	12	29	+1,7	+1,1	−0,5	−1,8	−1,8	−3,2	761,4	8	
Corcovadogolf	12		1	+2,0		−0,9		−1,5		759,8	0	
Rio Corcovado, Puerto Yeguas	4	16	6	+1,8	+2,0	−0,9	−0,7	−1,3	−3,5	764,9	2	
Lagerplatz La Tranca	4		1	+2,0		−0,7		−1,5		760,0	7	
Lagerplatz Playa Ancha	8		2	+1,8		−1,0		−1,4		756,8	15	
Primer Rápido	3									761,9	19	
Lagerplatz Espiche	4		2	+1,8		−1,0		−1,6		761,4	24	
Rio Canelos, Mündung	9		2	+1,8		−1,0		−1,5		758,8	32	
Lagerplatz Palizadas	4		1	+1,8		−0,8		−1,4		758,4	39	
Lagerplatz Naufrajio	13		1	+1,3		−1,6		−1,6		756,2	45	
Rio Turbio, Müudung	2		1	+1,1		−1,5		−1,6		758,2	49	
Lagerplatz Bajo Grande	9		2	+1,3		−1,6		−1,7		755,6	54	
Lagerplatz Tepual	3		1	+1,1		−1,6		−1,5		754,5	60	
Rio Nevado, Mündung	12	5	4	+1,0	+1,7	−1,8	−1,6	−1,4	−3,5	752,4	65	
Rio Verde, Mündung	12	2	2	+1,3		−1,7		−1,4		753,5	75	
Lagerplatz der Boote	6	12	2	+1,2	+1,8	−1,5	−1,6	−1,2	−3,3	752,6	80	
Erste Talenge, Lagerplatz Barrancos	16	1	3	+1,2		−1,9		−1,6		752,7	85	
Talerweiterung, Lagerplatz Laureles	5	1								750,7	130	
Lagerplatz Limpia Harina	8	1	2	+1,3		−1,8		−1,6		751,4	140	
Lagerplatz Seca Ropa	6	12	3	+1,1	+0,5	−1,8	−2,1	−1,3	−3,3	748,6	145	
Vado Corcovado	2	4								748,1	155	
Zweite Talenge, Lagerplatz Lavadero	12	5	3	+1,0	+0,8	−2,4	−1,6	−0,6	−3,3	744,7	170	
Zweite Talenge, Lagerplatz Diluvio	13	1	2	+0,7		−2,5		−0,5		741,5	215	
Lagerplatz Desesperacion	5	5	3	+0,3	+0,3	−2,6	−2,5	−0,6	−3,2	735,7	265	
Lagerplatz Detente Lluvia	5	1	2	−0,1		−2,6		−0,6		727,4	375	
Oberes Corcovadotal	2									723,5	435	
Lagerpl. am Fuße des Corcovadogletschers	6	3	3	−0,3	−0,3	−2,9	−3,0	−0,6	−3,1	719,6	465	
Fuß des Corcovadogletschers	2		1	−0,2		−2,8		−0,6		709,6	590	
Höhe am Südrande des Gletschers	1									674,3	990	
Gipfel am Nordrande d. Gletschers, 1. Beob.	1									661,0	1155	
Gipfel am Nordrande d. Gletschers, 2. Beob.	1									637,2	1460	
Rio Menor, Talenge		1	1		+0,7		−1,6		−3,2	747,6	175	
Lagerplatz Helechos		3	1		+0,8		−2,1		−3,5	740,2	270	
Besteigung des Derrumbe		1								741,4	575	
Rio de la Cascada, Mittagslagerplatz		2								755,1	80	
El Corral, Mündung des Rio del Norte		6	1		+1,7		−1,0		−3,4	754,0	105	
Rio Nevado, Furt		2								751,4	130	
Rio Nevado, Talenge		4	1		+1,6		−2,2		−3,2	745,2	195	
Oberes Nevadotal, Halteplatz		1								739,1	265	
Fuß des Nevadogletschers		2								735,8	295	
Höhe am Nordrande des Gletschers		1								688,7	805	
Besteigung des Cerro Cuatro Pirámides		1								647,1	1315	
Anzahl der Beobachtungen	207	105	83	Anzahl der Stationen: 42								
	312											

Wasserspiegel des Rio Corcovado

Wasserspiegel des Rio Nevado

[1]) Die Beobachtungszahl bezeichnet die Anzahl der selbständigen Beobachtungen, deren jede aus Ablesungen der zwei oder drei Federbarometer bzw. der drei Siedethermometer besteht.

[2]) Die Angaben der Federbarometer sind übergangen, dagegen die den Gang dieser Instrumente darstellenden Standverbesserungen vollständig mitgeteilt.

[3]) Der mittlere Barometerstand ist an den Orten, an denen die Siedethermometer abgelesen wurden, gleich dem Mittelwert dieser Beobachtungen, nachdem sie um ihre Abweichungen von den Angaben des Quecksilberbarometers verbessert worden waren. Für die übrigen Orte ist der Luftdruck das aus den Ablesungen der Federbarometer hergeleitete Ergebnis.

[4]) Die mittlere Meereshöhe eines Ortes ist das Mittel aus allen, für jeden Barometerstand einzeln berechneten Höhenwerten der betreffenden Station. Die Zahlen beziehen sich, falls der Beobachtungsort am Ufer eines Flusses oder Sees liegt, stets auf den entsprechenden Wasserspiegel und hinsichtlich der untern Station auf die mittlere Meereshöhe in Puerto Montt.

Höhen im Flußgebiet des Rio Yelcho.

Ortsbezeichnung	Beobachtungszahl: Federbarometer Hinweg	Beobachtungszahl: Federbarometer Rückweg	Siedethermometer	Standverbesserungen der Federbarometer: Bohne 2882 Hinweg	Bohne 2882 Rückweg	Bohne 2883 Hinweg	Bohne 2883 Rückweg	Mittlerer Barometerstand mm	Mittlere Meereshöhe m	
Puerto Montt, Plaza	13	13	26	—0,1	+0,7	+0,2	+0,4	761,9	8	
Golf von Ancud	4	9	3	—0,3		—0,1		762,3	0	
Bahia Yelcho		20	4		+0,5		+0,2	757,6	0	
Rio Yelcho, Mündung	7		3	—0,2		0		759,8	0	
Yelchodelta, Hauptteilungspunkt des Flusses	2	1						758,6	10	Wasserspiegel d. Rio Yelcho
Lagerplatz Talanfang	2		2	—0,3		—0,1		758,0	13	
Isla Goletita, Lagerplatz des Kutters	6	3	4	—0,2	+0,6	+0,2	+0,5	762,1	18	
Vierte Insel, Lagerplatz	4		2	—0,1		+0,2		761,0	24	
Lagerplatz Südabra	8		4	—0,2		0		760,7	30	
Lagerplatz Refujio	3		3	—0,3		—0,1		756,4	35	
Morro Horno, Lagerplatz	4		1	—0,3		—0,2		758,7	43	
Rio Minchinmávida, Mündung	3							759,2	48	
Neunte Insel, oberes Ende	4	10	6	—0,4	+0,2	—0,2	+0,1	754,9	56	
Lagerplatz Tres Senos	5		2	—0,7		—0,4		755,6	62	
Lago Yelcho, Oberfläche	3	34	16	—0,9	—0,3	—0,6	—0,3	751,4	70	
Lagerplatz Pastal	2	1	2	—1,0		—0,5		756,7	73	Wasserspiegel des Rio Yelcho
Rio Yelcho, südlichster oder Wendepunkt	4	5	3	—0,8	0	—0,2	—0,1	758,1	78	
Erste Talenge, Lagerplatz	3		1	—0,7		—0,3		760,5	85	
Lagerplatz der Boote	9	7	7	—0,9	—0,2	—0,6	—0,3	755,0	90	
Primer Rápido, Lagerplatz Quilantal	3	2	2	—0,9		—0,6		754,0	95	
Lagerplatz Pedregal	3	2	1	—0,9		—0,8		755,3	110	
Rápido de la Cueva	2							749,3	125	
Lagerplatz Risqueria	4	5	2	—1,3	—0,1	—1,1	—0,2	748,8	135	
Zweite Talenge, Lagerplatz Primera Cuesta	20	2	11	—1,7		—1,2		740,9	155	Bewaldete Hügelketten
Zweite Talenge, Waldpfad, Anhöhe	1	1						736,7	230	
Zweite Talenge, Lagerplatz Llano Alto	5	1	2	—2,3		—1,7		733,3	250	
Zweite Talenge, Hügelkette, Cuesta Pelados	1	1						725,1	385	
Zweite Talenge, Lagerplatz Vertiente	4	1	2	—2,5		—1,7		730,8	320	
Lagerplatz Recodos	8	4	3	—1,2	0	—0,7	—0,3	746,4	160	0
Lagerplatz Mañiuales	5	1	2	—0,9		—0,4		743,6	205	40
Lagerplatz Arrayanes	7	5	4	—0,8	—0,8	—0,2	—1,0	747,6	175	0
Dritte Talenge, Lagerplatz Rápidos Grandes	5	1	2	—1,1		—0,5		747,2	215	30
Lagerplatz Cañales	4	2	2	—1,3		—0,8		746,4	215	20
Vierte Talenge, Lagerplatz Soledad	28	2	12	—1,3		—0,7		743,7	210	0
Lagerplatz Coihues Altos	4	1	2	—1,5		—0,7		743,3	225	0
Fünfte Talenge, Lagerplatz Faldeo	4	3						728,8	385	150
Lagerplatz Dos Islas	5	3	2	—1,6		—0,8		738,1	255	10
Lagerplatz Los Saltos	10	2	5	—1,8	—0,9	—1,2	—0,8	735,4	255	0
Mündung eines Baches	3	1						733,1	265	0
Las Peñas, abgestürzte Felsblöcke	3	1	2	—2,0		—1,3		732,6	270	0
Sechste Talenge, Lagerplatz La Cueva	3	1						737,6	285	10
Siebente Talenge, Lagerplatz Muelle	5	4	3	—1,6	—1,6	—1,2	—1,5	738,1	280	0
Bergbesteigung, Randkette des Tals	1							649,4	1350	
Lagerplatz Remolinos	5	3	2	—1,4				737,3	285	0
Rio Quilaseca, Mündung	4	4	1	—1,5		—0,9		737,6	290	0
Lagerplatz Seno Muerto	6	2	2	—1,5		—0,6		738,3	290	0
Achte Talenge, Angostura Escondida, Lagerplatz	4	6	1		—1,8	—0,8	—1,7	730,9	370	70
Lagerplatz Monte Seco	4	1	2	—2,0		—1,4		732,0	355	50
Rio Tranquilo, Mündung	2	3						734,6	310	0
Remanso del Pato	4	1	1	—1,7		—1,5		735,3	315	0
Hügel, photographische Station	1	1						730,3	385	70
Neunte Talenge, Lagerplatz Rastros Arjentinos	1	2						734,5	318	Wasserspiegel des Rio Yelcho-Futaleufu
Arroyo Waag, Mündung	4	4	1	—2,2		—1,7		733,1	320	
Lagerplatz Las Islas	6		1	—2,1		—1,6		732,3		
Lagerplatz Balseo	7	2	2	—2,2	—1,9	—1,9	—1,6	731,0	325	
Bauplatz der Chata	15	1	4	—2,2		—2,0		730,5		
Arroyo Fontana, Mündung	2	3						733,4	330	
Lagerplatz Mosquitos	4	2	2	—1,9	—1,5	—1,4	—1,4	734,1	335	
Lagerplatz Huemules	4	3	1	—2,0		—1,6		731,2	340	
Rio Futaleufu, Haus des Kolonisten Ed. Jones	1	12	4		—1,5		—1,3	731,5		
Rio Corintos, Mündung	12		6	—2,3		—1,9		727,7	345	
Besteigung der Sierra Galense	1							647,1	1370	

m über dem Wasserspiegel des Rio Yelcho

Ortsbezeichnung	Beobachtungszahl: Federbarometer Hinweg	Federbarometer Rückweg	Siedethermometer	Standverbesserungen der Federbarometer: Bohne 2882 Hinweg	Bohne 2882 Rückweg	Bohne 2883 Hinweg	Bohne 2883 Rückweg	Mittlerer Barometerstand mm	Mittlere Meereshöhe m	
Puesto del Salto, westlich vom Arroyo Cascadas	(3)							729,7	370 [1]	Täler Corintos und Esquel
Rio Corintos, Haus des Kolonisten Rich. Jones	4							723,2	380	
Estancia von M. Underwood, frühere Comisaria	2	2	(10)					725,6	400 [1]	
Puerta Nahuelpan, Hauptwasserscheide	(2)							689,8	720 [1]	
Rio Percey, südl. von der Mündung des A. Esquel		3						731,9	410	
Fahrweg am Fuße des Cerro Nahuelpan		1						720,2	520	
Arroyo Esquel, Furt		3						721,3	480	
Valle Esquel, Schlucht		1						710,5	620	
Valle Esquel, westlicher See		2						693,7	790	
Puerta Esquel, Hauptwasserscheide	(1)							688,6	730 [1]	
Lagerplatz am Fuße des vorigen Passes	(13)							709,3	620 [1]	
Erste Stromschnelle am Fuße des Cerro Situacion	2							725,3	355	
Lagerpl. Entre Lomas i Quemas (100 m ü. d. Fluß)	4		1	—3,3		—2,0		718,2	470	
Lago Situacion, Oberfläche	13		4	—2,8		—2,0		720,2	400	
Lagerplatz Pampitas	3		1	—3,0		—1,8		719,5	435	Valle Zancudos
Lagerplatz Paleria	3							718,2	425	
Valle Zancudos, Lagerpl. Zanjon (20 m ü. d. Fluß)	2		1	—2,5		—1,7		718,5	470	
Valle Zancudos, Hügelkette	2							705,7	645	
Valle Zancudos, Lagerplatz Loma Alta	3		1	—3,3		—1,9		707,8	610	
Talenge, oberes Ende	3		1	—3,4		—1,9		715,6	480	
Rápido de los Recodos	4		1	—2,8		—1,7		716,7	490	
Naufrajio Arjentino	4							715,1	495	
Lago Menendez, Oberfläche	24	6	5	—3,2		—2,1		715,5	500	
Besteigung des nördlichen Ausläufers der Sierra Referencia	1							602,8	1910	
Abfluß des Lago Coihues, Lagerplatz	3							711,7	520	
Vereinigung der Nordwestflüsse	1							712,3	535	
Lago Coihues, Oberfläche	1							712,5	545	
Lago Barros Arana, Oberfläche	7	11	4	—3,0		—1,9		714,8	500	
Valle Chaurales, erster Bach	5		1	—3,4		—2,1		704,0	535	
Valle Chaurales, Furt	3							706,5	550	
Valle Chaurales, mittlerer Hügel	2		1	—3,5		—2,2		704,8	600	
Valle Chaurales, Nadi	2							705,2	570	
Valle Chaurales, argentinisches Lager	2							707,2	580	
Terraplen, größere Lagune	2							705,9	595	
Terraplen, Niederlassung	5		1	—3,5		—2,2		705,3	600	
Terraplen, Plattform	3							704,5	640	
Rio Percey, Furt	1							718,3	470	
Rio Percey, Hügelkette am Ufer	2							692,4	830	
Rio Percey, Puesto galense	2							703,3	630	
Puesto dinamarques	3		1	—3,8		—1,8		696,4	770	
Puesto galense, nördlich vom See	3							690,1	860	
Arroyo de las Hormigas, Lagerplatz		2	1		—3,3		—2,1	689,0	830	
Rio Percey, Lagerplatz	3	1	1	—4,0		—2,3		688,6	875	
Arroyo del Pasto, Lagerplatz	1							677,5	985	
Gipfel der Hauptwasserscheide	2							630,6	1535	
Anzahl der Beobachtungen	438	231	203					Anzahl der Stationen: 107		
	669									

Höhen benachbarter Flußgebiete.

Ortsbezeichnung	Beobachtungszahl: Federbarometer	Siedethermometer	Mittlerer Barometerstand mm	Mittlere Meereshöhe m
Das Gebiet des obern Rio Futaleufu.				
Rio Futaleufu, Vereinigung mit dem Abfluß des Lago Montt	7	2	713,3	505
Lago Jorje Montt, Oberfläche	34	7	716,9	515
Rio Alerces, Lagerplatz Barricada	7	1	714,0	535
Rio Alerces, Nadislager	8	2	708,6	555
Rio Alerces, Alerceslager	7	2	711,1	570

[1]) Diese Werte wurden auf der Palenareise (1894) bestimmt.

Ortsbezeichnung	Beobachtungszahl: Federbarometer	Beobachtungszahl: Siedethermometer	Mittlerer Barometerstand mm	Mittlere Meereshöhe m	
Rio Alerces, am Fuße des Paßpfades	9	2	707,5	610	
Lago Chico, Oberfläche	2		713,4	508	
Rio Futalcufu, Balseolager	5		714,4	517	
Lago Bravo, Oberfläche	21	5	713,3	530	
Rio Futaleufu, Drei-Insel-Lager	11	1	712,7	540	
Lagerplatz der Boote	5		711,2	545	
Peñasco Aislado	8	1	709,4	570	
Lago Nicolas, Oberfläche	8	1	707,7	570	
Valle Cholila, Arroyo Arenoso (Lagerplatz Reunion)	5		706,7	605	
Valle Cholila, abflußloser See	2		702,3	690	
Valle Cholila, Lago Cisnes	2		697,7	725	
Hauptwasserscheide, Station O	4	1	684,3	880	
Hauptwasserscheide, Station E, Puerta Cholila	13	2	696,3	775	
Valle Leleque, Estancia	21	3	700,8	680	
Das Flußgebiet des Reñihué.					
Rio Blanco, Mündung	8	1	758,1	20	Valle Reñihué
Fundo Minchinmávida, Wohnhaus	11	5	752,9	70	Valle Reñihué
Erster Gletscherfluß	1		746,9	120	Valle Reñihué
Zweiter Gletscherfluß	1		745,1	135	Valle Reñihué
Corralitolager	11	7	747,2	145	Valle Reñihué
Laureleslager	9	4	745,9	165	Valle Reñihué
Lago Reñihué Inferior, Oberfläche	20	6	739,7	215	
Lago Reñihué Superior, Oberfläche	20	6	739,5	230	
Derrumbelager	5	2	718,0	500	Valle Torrentes
Lawinenlager	5	2	709,8	585	Valle Torrentes
Raulíeslager	6	3	694,5	755	Valle Torrentes
Paß Navarro, Pampita	8	3	674,9	1025	Valle Torrentes

5. Die photographischen Arbeiten.

Es wurden im ganzen auf beiden Reisen 248 Platten belichtet und damit 232 brauchbare Negative erhalten, und zwar 91 Platten, Größe 18 · 24 cm, davon 30 orthochromatische von Ilford in London und 61 orthochromatische von Lumières in Paris; 141 Platten, Größe 13 · 18 cm, davon 63 orthochromatische von Lumières in Paris und 78 gewöhnliche von Smith in Zürich. Vier Platten zerbrachen unterwegs, vier waren zu lange und zwei irrtümlich von verschiedenen Gegenständen belichtet worden. Je zwei Platten von Ilford, Lumière und Smith wurden vor der Reise belichtet und entwickelt, um ihre Güte und Belichtungsdauer unter verschiedenen Verhältnissen zu prüfen.

Die meisten Aufnahmen waren Schnellaufnahmen mit kleiner Blende, nur bei Vegetationsansichten wurden Zeitaufnahmen gemacht. Bei weiter Fernsicht, z. B. in den pampaartigen Tälern, wurde eine Gelbscheibe benutzt, um die blaue Färbung des Himmels unschädlich zu machen und scharfe Umrisse der Gebirgsformen zu erhalten. In diesen Fällen dauerte die Belichtung natürlich entsprechend länger.

In landschaftlicher Hinsicht fielen die Platten, die ich alle selbst entwickelte, zufriedenstellend aus, da sie die Ferne mit voller Klarheit wiedergeben. Auch die Wald- und Flußaufnahmen zeigen infolge des zur Verwendung gekommenen Goerzschen Doppelanastigmats eine vorzügliche Schärfe.

Die erhaltenen 232 Photographien wurden mit einer Sammlung von 108 Photographien von 13 · 18 cm Größe der Reñihuéexpedition vereinigt. Durch Ausscheidung von 91 Photographien, die minder wichtig sind, mehr oder weniger ähnliche Gegenstände betreffen oder einen Mangel in der Ausführung zeigen, stellte ich dann eine aus 67 Bildern von 18 · 24 cm Größe und 182 Bildern von 13 · 18 cm Größe bestehende Sammlung her, die in 15 Gruppen auf 177 Kartons geordnet wurde, 86 Ansichten der Yelcho-, 59 der Reñihué- und 32 der

Corcovadoexpedition umfaßt und eine vollständige Übersicht über alle auf diesen drei Kordillerenreisen angetroffenen Formen der Fluß-, Wald-, Gebirgs- und Pampalandschaft sowie des Pflanzenwuchses im einzelnen gewährt. Die Reihenfolge ist so angeordnet worden, daß die Bilder von der Meeresküste flußaufwärts durch das Land führen. Die dieser Arbeit beigefügten vier photographischen Tafeln enthalten einige Probebilder. Alles weitere ergibt sich aus dem folgenden

Verzeichnis charakteristischer Photographien der andinen Landschaft Westpatagoniens.

Nr.	Gegenstand	Bildgröße in cm
	1. Ortschaften und Ansiedlungen im südchilenischen Küstengebiet.	
1	Corral, der Hafen von Valdivia, mit dem ehem. spanischen Fort . . .	18 · 24
2/3	Puerto Montt mit Landungsbrücke, Hafen, Isla Tenglo und Umgebung .	je 18 · 24
4	Der Lago Llanquihue und Ansiedlungen am Wege von Puerto Montt nach Puerto Varas	18 · 24
5/6	Puerto Varas am Lago Llanquihue	je 18 · 24
7/8	Die Ensenada des Lago Llanquihue mit den Vulkanen Calbuco und Osorno	je 18 · 24
9/10	Deutsche Ansiedlungen (chacras alemanas) in der Prov. Llanquihue . .	18 · 24, 13 · 18
11	Ein Quiscal, charakteristische Einfriedigung. Quicaví, Chiloé	13 · 18
12	Chilotische Ansiedlungen an der Mündung des Rio Reñihué	2×13 · 18
13	Ansiedlungen und Rodungen von Chiloten in Chana	2×13 · 18
14	Die Ansiedlung Minchinmávida im untern Reñihuétal nebst Viehgehege	2×13 · 18
	2. Der Unterlauf westpatagonischer Flüsse.	
15	Der Rio Corcovado am Porton (Taf. 2, oben)	18 · 24
16	Der Rio Yelcho, 3 km oberhalb seiner Mündung	18 · 24
17	Geröllufer im Delta des Rio Yelcho, Blick auf den Vulkan Corcovado	2×13 · 18
18	Das Ufer des Rio Yelcho und eine Geröllbank der Isla Goletita . . .	18 · 24
19/20	Die Fahrt auf dem untern Rio Yelcho	je 2×13 · 18
21/22	Der Rio Yelcho oberhalb des Lago Yelcho	2×10 · 24, 2×13 · 18
23/24	Der Rio Yelcho am Cerro Barraucos, Flußenge und südlichste Strecke des Laufes	18 · 24, 2×13 · 18
25/26	Der Rio Nevado an seiner Mündung und sein Tal weiter aufwärts . .	je 18 · 24
27	Der Rio Tictoc	18 · 24
28	Der Rio Reñihué an der Mündung des Rio Blanco	2×13 · 18
29	Ein Gletscherabfluß des Vulkans Minchinmávida	13 · 18
30	Der Lagerplatz Coblenza nach der Überschwemmung	18 · 24
	3. Die Ufervegetation westpatagonischer Flüsse.	
31/32 [1])	Paugueblätter und Bambusgebüsche an flachen sandigen Ufern (Playas) im Delta des Rio Yelcho	je 18 · 24
33/34	Unterspülte Uferböschungen (Barrancas) an den Krümmungen des Rio Yelcho. Mit den Booten der Expedition (Taf. 3, links)	je 18 · 24
35/36	Am Rio Corcovado. Überschwemmtes Ufer, Ausführung einer astronomischen Beobachtung	je 13 · 18
37/38	Uferwald an den Mündungen der Flüsse Corcovado u. Canef (Taf. 1, oben)	je 18 · 24
	4. Die Vegetation des immergrünen westpatagonischen Regenwaldes.	
39	Urwaldstraße bei Puerto Varas am Lago Llanquihue (Taf. 1, unten) . .	18 · 24
40 [1])—42	Farne des westpatagonischen Urwaldes	18 · 24, je 13 · 18
43	Coihue, Lomatia, Drimys u. a.	2×13 · 18
44	Muermo, Escallonia, Fuchsia u. a.	2×13 · 18
45/46	Lorbeerbäume u. a.	je 2×13 · 18
47	Vegetationsbild an einem Aussichtspunkt nebst Blick auf das Yelchotal	13 · 18
48	Baumstämme mit Schlinggewächsen und Schmarotzerpflanzen	3×13 · 18
49/50	Alerce und Coihue; abgestorbener Alercewald im Valle Alerces . . .	je 2×13 · 18
51/52	Bambusdickicht aus Chusquea quila (Quilanto)	je 13 · 18
53/54	Waldpfade (Macheteaduras)	18 · 24, 3×13 · 18
55—57	Heidestrecken im untern Reñihuétal	je 13 · 18, 2×13 · 18
58	Waldschlucht (Risco)	13 · 18
59	Coihue und Raulí im obern Torrentestal	2×13 · 18
60	Ufervegetation und Waldpfad im Valle Alerces	2×9 · 13

[1]) Die Nummern 32 und 40 sind im Reñihuébericht veröffentlicht (Taf. 2 u. 3).

Nr.	Gegenstand	Bildgröße in cm
	5. Die Seen Yelcho und Reñihué im westl. Teil der Kordilleren.	
61	Das Südende des Lago Yelcho und die Mündung des Yelcho-Futaleufu mit den Booten der Expedition	18 · 24
62/63	Vegetation am Strande des Lago Yelcho. Cortaderia, Tepú und Pangue	je 2×13 · 18
64	Steilufer mit Derrumbe und Cascada im mittlern Teile des Lago Yelcho	2×13 · 18
65/66	Bucht und Klippeninseln im mittlern Teile des Lago Yelcho	je 13 · 18
67	Der Lago Reñihué Inferior, vom Südufer aus	2×13 · 18
68	Der Lago Reñihué Superior, nördlicher und südlicher Teil. Mit den Faltbooten der Expedition	2×13 · 18
	6. Stromschnellen im Mittellauf des Rio Yelcho.	
69—74	Die Stromschnellen oberhalb des Bootslagers bis Soledad (Taf. 2, unten)	je 18 · 24
75	Stromschnelle am Lagerplatz Soledad	2×13 · 18
76	Der Rápido de los Recodos des Futaleufu nördl. vom Valle de los Zancudos	18 · 24
77	Die Futaleufuschnelle, in der eine argentinische Expedition verunglückte	13 · 18
78	Stromschnelle im Abfluß des Lago Montt	13 · 18
	7. Flußengen und Felsufer im Mittellauf des Rio Yelcho.	
79/80	Der Rio Yelcho in der siebenten Flußenge am Lagerplatz Muelle. Verengerung auf 15 m	je 18 · 24
81	Das Yelchotal beim Lagerplatz Pedregal. Die Vegetation eines Nadi	2×13 · 18
82—86[1])	Felsige Stromufer in verschiedenen Talengen (Taf. 3, rechts)	je 18 · 24
87	Der Rio Yelcho-Futaleufu in der Nähe des Bootsbauplatzes	13 · 18
88/89	Felsufer mit Zedern am Abfluß des Lago Situacion	18 · 24; 13 · 18
90	Wasserfall eines Nebenflusses des Rio Nevado	18 · 24
	8. Kleinere Täler des mittlern Kordillerengebiets, Gletscher und Wiesen des Hochgebirges.	
91/92	Im Valle Torrentes (Talboden, Blicke talaufwärts und abwärts, Kordillerenschlucht)	je 2×13 · 18
93	Pfahlstromschnelle des Rio Alerces	2×13 · 18
94	Im Valle Alerces (Lagerplatz, Nadi, verdorrter Wald)	3×13 · 18
95/96	Flußtal und Inselbildung am Nordwestende des Lago Meneudez	2×13 · 18; 18 · 24
97/98	Flußübergänge auf sog. Cuicuis	je 13 · 18
99[1])/100	Gletscher der Hochgebirgszone (Sierra Torrecillas und Sierra Ventisqueros)	je 18 · 24
101	Gletscher im Valle Torrentes	13.18
102/103	Gipfel, Gletscher und Wiesen auf der Höhe des Navarropasses	je 2×13 · 18
	9. Der Rio Yelcho-Futaleufu in der Nähe der Oktoberkolonie.	
104/105	Tal und Fluß unterhalb der Kolonie beim Wiedereintritt in das Gebiet der zusammenhängenden Bergwälder (Taf. 4, oben)	je 18 · 24
106—108	Der Rio Futaleufu an der Mündung des Rio Corintos	je 18 · 24
109[1])	Der Rio Futaleufu beim Eintritt in das Tal der Oktoberkolonie	18 · 24
110	Die Vegetation am Ufer des Futaleufu in der Oktoberkolonie	13 · 18
	10. Die andinen Seen des obern Rio Futaleufu.	
111/112	Der Lago Situation, Vegetation an seinem Strande	13 · 18; 18 · 24
113/114	Der Lago Menendez und die Inseln an seinem nordwestlichen Zufluß	18 · 24; 2×13 · 18
115/116	Der südöstliche, der mittlere und der nördliche Teil des Lago Barros Arana	je 2×13 · 18
117/118	Der Südarm des Lago Jorje Montt mit dem Lagerplatz Aguas Azules	je 2×13 · 18
119	Teile des Lago Jorje Montt, die Sierra Torrecillas mit Gletscher und die Bergkette am Westufer des nördlichen Seearms	2×13 · 18
120	Der Nordarm des Lago Montt und die Mündung des Rio Barrientos	2×13 · 18
121	Der Lago Bravo. Westufer, Fahrt der Faltboote	2×13 · 18
122/123	Maitenbäume am Lago Barros Arana. Vegetation an der Mündung des Futaleufu	je 13 · 18
124–126	Der östliche Teil des Lago Nicolas mit dem Ausfluß des Futaleufu (Taf. 4, unten), das Südufer, der westliche Teil des Sees und die	je 2×13 · 18
127	Vegetation an seinen Ufern	13×18
	11. Der Oberlauf des Rio Futaleufu.	
128	Die Talenge des Futaleufu nördlich vom Valle Zancudos und Seitental	2×13 · 18
129	Der Futaleufu unterhalb seiner Vereinigung mit dem Abfluß des Lago Montt	13 · 18

[1]) Die Nummern 86, 99 und 109 sind im Reñihuébericht veröffentlicht (Taf. 4—6).

Nr.	Gegenstand	Bildgröße in cm
130	Gebirgspanorama im Osten des Futaleufutals zwischen dem Lago Bravo und dem Lago Chico	5×13 · 18
131	Ufer und Tal des Futaleufu oberhalb des Lago Bravo, Aussicht auf den Cerro de los Castillos	2×13 · 18
132	Der Rio Futaleufu nach dem Austritt aus dem Lago Nicolas	2×13 · 18
133	Die Vegetation des obern Futaleufutals (Cedro, Arrayan, Ufergebüsch)	3×13 · 18
	12. Das Gebiet der abgebrannten Wälder (Selvas quemadas).	
134	Abgebrannter Zedernwald (Quema) am Fuße der Sierra Galense	13 · 18
135/136	Abgebrannter Wald im Valle Zaneudos und am Lago Traidor	je 18 · 24
137	Abgebrannter Wald im Tale des Futaleufu südlich vom Lago Menendez	13 · 18
138	Abgebrannter Wald am Lago Barros Arana, in der Mitte der Cerro del Perro (Taf. 4, oben)	18 · 24
139/140	Grassteppe und abgebrannter Wald zwischen dem Lago Chico und dem Lago Bravo	je 2×13 · 18
141	Waldbrände am Fuße des Cerro del Monje im obern Futaleufutal	2×13 · 18
	13. Die subandinen Täler der Flüsse Corintos, Percey und Esquel.	
142/143	Das Tal der Oktoberkolonie, der Rio Futaleufu und die Hauptwasserscheide	je 18 · 24
144/145	Der Cerro Situacion und die Sierra Referencia	je 18 · 24
146	Das Tal Percey und die Sierra Rivadavia (nördlicher und südlicher Teil)	2×13 · 18
147/148	Die Sierra Esquel mit Schotterterrassen, das Tal Esquel und der Cerro Nahuelpan, gesehen von W	18 · 24; 2×13 · 18
149	Der nördlichste Teil des Perceytals	18 · 24
150	Die Vegetation am Ufer des Rio Corintos	2×13 · 18
151	Lagerplatz am Ufer des Rio Percey (Raulíes)	13 · 18
152	Das Coirongras der patagonischen Hochpampas, Mulinumgewächse	3×13 · 18
	14. Das pampaartige Gelände des Cholilatals und die Hauptwasserscheide in Epuyen.	
153	Der südliche Teil des Cholilatals	2×13 · 18
154	Das Flußbett des Rio Arenoso	13 · 18
155/156	Die Sierra Cholila im Westen des Cholilatals	3×13 · 18
157/158	Die Epuyenebene und die Kordillere im Westen. In der Mitte der Cerro Pirque	4×13 · 18
159	Der Westabhang der Sierra Leleque und das Regresotal in der Nähe des Lago San Juan	2×13 · 18
160	Hügelketten (Lomas) und Grassteppen (Pampas) im Gebiet der Hauptwasserscheide zwischen den Tälern Cholila und Chubut	2×13 · 18
161	Verwitterte Felsen an der Hauptwasserscheide bei Puerta Cholila	2×13 · 18
	15. Biwakbilder.	
162	Lagerplatz mit Zelten und Booten am Strande des Lago Yelcho	18 · 24
163/164	Die Einrichtung meines Zeltes. Eine chilotische Fischerhütte	je 13 · 18
165	Eine Bestimmung der Siedetemperatur	13 · 18
166	Frühstück an einem Bergabsturz (Derrumbe)	13 · 18
167—169	Lagerplätze im Cholilatal	je 13 · 18
170/171	Die Expeditionsmannschaft auf dem Marsche	je 13 · 18
172/173	Die Expeditionsmannschaft und das Faltboot. Der Bootsbau am Futaleufu	je 13 · 18
174/175	Mittagsruhe. Nach Beendigung der Reise	je 13 · 18
176	Der Praktiko (Mayordomo)	13 · 18
177	Die Beobachtungsinstrumente	18 · 24

Druck von Justus Perthes in Gotha.

Urwald an der Mündung des Rio Corcovado
bei eindringender Flut

Urwaldstraße bei Puerto Varas am Lago Llanquihue

Der Rio Corcovado am Porton

Stromschnelle im Mittellauf des Rio Yelcho (Blick flußabwärts)
In der Mitte der Cerro del Rumbo

Vom Strome unterspültes Ufer (Barranca) des untern Rio Yelcho

Auf der Böschung Gunnera chilensis (Pangue),
dahinter immergrüner Buchenwald

Felsiges Ufer des Yelcho-Futaleufu in der Nähe des Bootsbauplatzes

Vegetation von Libocedrus chilensis, Nothofagus antarctica,
Aristotelia maqui, Colletia und Pernettya-Gestrüpp

Abgebrannter Wald (Quema) am Lago Barros Arana
In der Mitte der Cerro del Perro (1710 m)

Der Rio Futaleufu unterhalb der Oktoberkolonie beim Wiedereintritt in das Gebiet der zusammenhängenden Bergwälder

Der östliche Teil des Lago Nicolas mit dem Ausfluß des Futaleufu im subandinen Übergangsgebiet
Die buschfreien Stellen an beiden Seiten des Flusses sind mit Coirongras (Festuca) bedeckt, dazwischen halbkugelige Dornstauden (Mulinum)

Das Andine Gebiet Patagoniens zwischen 40° und 44° S.

Nach den Arbeiten der chilenischen und argentinischen Grenzkommissionen und eigenen Aufnahmen

entworfen und gezeichnet von **Prof. Dr. Paul Krüger.**

Petermanns Geogr. Mitteilungen, Ergänzungsheft 164.

1 : 500.000
Kilometer
Höhen in Meter.
Reisewege Dr. P. Krügers in den Jahren:
1894, Osorno-Nahuelhuapi-Palena.
1895, Rio Puelo.
1896, Rio Peulla.
1897, Rio Reñihué.
1898, Rio Corcovado.
1899, Rio Yelcho.
Astronomisch bestimmte Punkte.
Punkte der topographischen Aufnahme.
Argentinisch-chilenische Grenze nach dem Schiedsspruch der englischen Krone v. 20. Nov. 1902, soweit sie nicht mit der Hauptwasserscheide zusammenfällt.
Hauptwasserscheide zwischen dem Großen und dem Atlantischen Ozean.
Verkehrswege im patagonischen Tafellande und in den östlichen Kordillerentälern.
Westliche Linie: Grenze zwischen dem mit immergrünem Urwald (Alerce Fitzroya patagonica, Nothofagus, Eucryphia, Laurelia, Myrtus, Libocedrus, Bambusen Chusqueaquila und colihue) bedeckten, regengetränkten Hochgebirgsgebiet und dem mittelfeuchten, parkähnlichen Pflanzenwuchs tragenden subandinen Übergangsgebiet.
Östliche Linie: Grenze zwischen dem Übergangsgebiet und der regenarmen, mit Steppenflora (Coiron, Mulinum) bedeckten und glazialen Geröllen überschütteten, tafelländartigen Hochpampa (soweit sie nicht mit der Hauptwasserscheide übereinstimmt).
Lago Nahuel Huapi
Lago Todos Los Santos
Lago Llanquihue
Lago Rupanco
Lago Puyehue
Lago Ranco
Lago Lacar
Lago Correntoso
Lago Traful
Lago Meliquina
Lago Epuyen
Lago Futalaufquen
Lago Menendez
Lago Verde
Lago Cisnes
Lago Yelcho
Lago Palena
Osorno
Puerto Montt
Puerto Varas
Puerto Octay
Frutillar
Llanquihue
Chamiza
Quemao
Ancud
Golfo de Ancud
Golfo de Reloncavi
Isla Grande de Chiloe
Isla Tenglo
Isla Quenu
Isla Puluqui
Isla Calbuco
Isla Maillen
Isla Huar
Isla Quehui
Isla Chaulinec
Isla Metalqui
Isla Mechuque
Isla Apiao
Isla Quinchao
Isla Lemuy
Isla Caguach
Isla Tranqui
Isla Llingua
Isla Tabon
Isla Quilan
Isla Aulen
Isla Chaulinec
Isla Vuta Chauques
Isla Queh

Abkürzungen:

A. = Arroyo, Bach
Ba = Bahia, Bai
C. = Cerro, Berg
Cta = Caleta, Bucht
Is = Isla, Insel
Ise = Islote, Felsinsel
L. = Lago, See
La = Laguna, kleiner See
P. = Paso, Paß
Pta = Punta, Landspitze
Pto = Puerto, Hafen
R. = Rio, Fluß
S. = Sierra, Bergkette
V. = Volcano, Vulkan

Das Flussgebiet des Rio Puelo nach der Original-Karte v. Dr. Steffen, basirt auf die Aufnahmen der Reichert- u. Tabo-Kanten, an die Aufnahmen der Nahuelhuapi-Palena-Expedition und der chilenischen Grenzkommission eine Verkürzung um 20 Längenminuten erfahren.

Das Mittelland des Rio Palena zwischen den Mündungen der Nebenflüsse Frio und Chemigue-Fluß ist der Karte der dritten Chilenischen Palena-Expedition entnommen unter Verkürzung um 20 Längenminuten (21 Klm.). Werte der geographischen Breite fehlen. Die Zeichnung des mittleren Flusslaufs ist daher nur annähernd richtig und bedarf der Verbesserung durch neue Aufnahmen.

Unerforschtes urwaldbedecktes Gebirgsland

Unerforschtes urwaldbedecktes Gebirgsland

Unerforschtes urwaldbedecktes Gebirgsland

Unerforschtes urwaldbedecktes Gebirgsland

Unerforschtes urwaldbedecktes Gebirgsland

Unerforschtes urwaldbedecktes Gebirgsland

Depression Chaun

Desertores

Inselgruppe

Golf von Corcovado

Golf von Penas

Pampas

Pampas

TERRITORIO DEL CHUBUT

COLONIA 16 DE OCTUBRE

Lago Palena

Lago Puelo

Lago Rosselot

Lago Picos

Canal Jacaf

Rada Corcovado

Cabo Corcovado

Cabo Almanza

Cabo Quilan

Cabo Tres Montes

Península de Taitao

Península de Forwood

Península de Huamblin

Península de Tres Montes

Península de Arauco

Península de Tres Montes

Península de Taitao

Península de Forwood

Península de Huamblin

UNIVERSITY OF N.C. AT CHAPEL HILL
00045676785